



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>

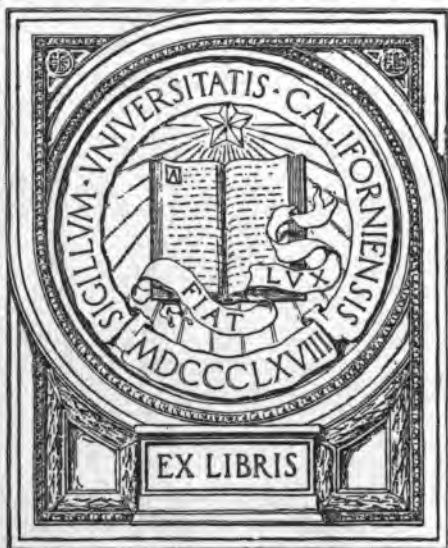
S B
945
W6 M8
Entomol.

UC-NRLF



B 3 965 607

GIFT OF
Prof. C.H. Dwinelle



EX LIBRIS



California, Don C. H. Reynolds
Santa Rosa, Cal.

LE
ICEBERG LANIGÈRE

Woolly Aphis
nature, les moyens de le découvrir et de le combattre

Travail publié

ordre du département fédéral de l'agriculture

à l'usage

des experts fédéraux, cantonaux et communaux

par
F. Mühlerberg
professeur à Zurich

et
A. Kraft
professeur à Zoug

Avec une planche en couleur

Traduit en français par

J.-C. Dusseman
traducteur-chef à la direction générale

Deuxième édition, revue et augmentée

BERNE

K.-J. Wyss, libraire-éditeur

PARIS

Librairie agricole de la Maison Rustique
1885.

Library of
California





Univ. of
California

25



26



27



28

The Woolly Aphis.

Le
PUCERON LANIGÈRE

**Sa nature, les moyens de le découvrir et
de le combattre**

Travail publié
sur l'ordre du département fédéral de l'agriculture
à l'usage
des experts fédéraux, cantonaux et communaux

par
F. Mühlberg, et **A. Kraft,**
professeur à Aarau horticulteur à Schaffhouse

Avec une planche en couleur

Traduit en français par
J. C. Ducommun
traducteur-chef à la chancellerie fédérale

Deuxième édition revue et augmentée

Berne
K. J. Wyss, imprimeur-éditeur
1885



The woolly Aphis.

Le
PUCERON LANIGÈRE

**Sa nature, les moyens de le découvrir et
de le combattre**

Travail publié

sur l'ordre du département fédéral de l'agriculture

à l'usage

des experts fédéraux, cantonaux et communaux

par

F. Mühlberg, et **A. Kraft,**
professeur à Aarau horticulteur à Schaffhouse

Avec une planche en couleur

Traduit en français par

J. C. Ducommun
traducteur-chef à la chancellerie fédérale

Deuxième édition revue et augmentée

Berne

K. J. Wyss, imprimeur-éditeur
1885

Gift of
Prof. C. H. Dwinelle

no. 1000
1000000000

I^{re} partie

par F. Mühlberg.

1. Origine du schizoneura.

On est généralement d'opinion que toutes les plantes et tous les animaux qui se rencontrent aujourd'hui dans un pays déterminé y ont existé de tout temps. Or le fait, reconnu maintenant par tout le monde, que la Suisse a été autrefois entièrement couverte d'immenses glaciers prouve que les plantes et les animaux qui y vivent aujourd'hui n'y ont émigré que postérieurement à cette époque. Ces migrations n'ont toutefois pas eu lieu seulement après la période glaciaire; elles se poursuivent encore de nos jours; l'immigration du surmulot d'Asie en Europe, dans le courant du siècle dernier, en est une preuve. Ce n'est que plus tard qu'on a dressé des listes exactes, fait des descriptions complètes et établi des collections de toutes les plantes et de tous les animaux qu'on a rencontrés à un moment donné dans une contrée; à ce moment-là seulement, on s'est trouvé en état de contrôler exactement les modifications apportées dans la flore et dans la faune par les immigrations. On a pu reconnaître que, de nos jours encore, un très-grand nombre de plantes et d'animaux rentrent dans la catégorie des « migrants ». La plupart de ces nouveaux arrivants se perdent insensiblement dans la masse des organismes déjà existants et ne sont connus que de ceux qui s'occupent spécialement de l'étude du règne végétal et du règne animal. Toutefois, quelques espèces jouent, dans leur nouvelle patrie, un rôle important, les conditions

de la vie y étant souvent beaucoup plus favorables pour elles que dans l'ancienne. Si ce sont des plantes, elles deviennent ainsi des mauvaises herbes incommodes ou (comme c'est le cas par exemple pour certains champignons microscopiques) des parasites dangereux qui causent de grands ravages dans nos cultures et ne peuvent plus en être extirpés. Sont-ce des animaux, ils nuisent, par leur énorme multiplication, aux plantes sur lesquelles ils vivent. Plus ils sont petits, moins aussi on les observe dans l'origine et plus ils peuvent se propager avant qu'on ait reconnu leur danger et qu'on se soit mis à les combattre. Leur extension est surtout favorisée lorsqu'ils attaquent nos plantes cultivées, attendu qu'ils les trouvent ordinairement en grand nombre les unes près des autres, de telle sorte que les animaux peuvent facilement passer d'un pied à l'autre. C'est ce qui explique la propagation colossale du doryphora en Amérique et du phylloxera en Europe et dans tous les pays viticoles. Dans ces deux exemples, comme dans un grand nombre d'autres, les efforts de l'humanité, savoir la culture de la pomme de terre dans la patrie primitive du doryphora, qui y passait alors presque inaperçu, et les essais de culture de vignes américaines (sur lesquelles le phylloxera est indigène) en Europe et ailleurs ont donné le premier signal de la diffusion, énorme depuis, de ces fléaux de l'agriculture. Dans le cours des derniers siècles, l'Europe a entretenu des relations commerciales très-actives avec les autres parties du globe. L'échange de produits de toute espèce, notamment de plantes vivantes, a considérablement facilité la migration de plantes et d'animaux d'un continent à l'autre, surtout entre l'Europe et l'Amérique du nord, dont la position géographique est semblable à celle de notre continent et qui a un climat analogue. Beaucoup d'animaux et de plantes se sont ainsi transportés d'un hémisphère dans l'autre.

Le schizoneura ou puceron lanigère est très-probablement aussi un de ces animaux migrateurs, et il est également arrivé en Europe, à l'insu et sans la volonté de l'homme, mais cependant ensuite de l'importation inten-

tionnelle d'arbres fruitiers étrangers. Il ne manque pas de gens, il est vrai (et cela — chose digne d'être remarquée — précisément dans les contrées où ce parasite n'a pas encore fait son apparition ou bien dans celles où il se montre seulement maintenant), qui, sans pouvoir en fournir une preuve quelconque, affirment que le schizoneura a existé de tout temps chez nous. On a dit naguère aussi la même chose du phylloxera, mais cette idée a été victorieusement réfutée. Malheureusement, la question du schizoneura est bien loin d'avoir été étudiée comme celle du phylloxera. Ce qui rend difficile la détermination de l'état des choses, c'est le fait que le schizoneura a commencé depuis plus de deux générations à se répandre en Europe, tandis que le phylloxera n'a pénétré sur notre continent que tout récemment, pour ainsi dire sous nos yeux. Or, les dommages que cet insecte cause aux pommiers sont déjà si considérables, et les déformations qu'il occasionne aux branches souvent si graves et en tout cas, comme l'animal lui-même, si reconnaissables et si caractéristiques qu'ils auraient dû frapper les yeux de nos ancêtres si le puceron lanigère avait déjà vécu de leur temps en Suisse. Ce n'est cependant que dès la fin du siècle dernier (1789) et au commencement de celui-ci que nous avons des indices certains de sa présence en Europe. Il a été observé d'abord en Angleterre, puis dans le nord de la France, en Belgique et dans l'Allemagne du nord. De là il s'est répandu, dans le cours des années, sur toute la surface de la France et de l'Allemagne, où il a exercé des ravages tels que les pomiculteurs et les gouvernements se sont vus dans l'obligation de prendre des mesures pour le combattre.

Quelques entomologues prétendent l'avoir déjà observé en Suisse depuis plusieurs dizaines d'années, mais ce n'est que depuis peu que l'attention générale a été attirée chez nous sur cet insecte, surtout à la suite des dommages considérables qu'il a fait subir à certains cantons qui s'adonnent spécialement à la culture des arbres fruitiers (par exemple Zoug et Bâle-campagne).

M. Kraft, qui, en sa qualité de conférencier itinérant et de directeur de cours de pomiculture, a eu depuis une demi-génération l'occasion d'observer la culture des arbres fruitiers dans toute la Suisse, déclare que ce n'est qu'en 1880 qu'il a observé en Suisse cet insecte, qui lui était bien connu précédemment de France et d'Allemagne.

C'est tout récemment aussi que le schizoneura a fait son apparition dans d'autres pays. On annonce, par exemple, qu'il a été introduit en Crimée par des greffes de France et qu'il y a déjà, en peu de temps, causé de grands ravages.

Or, comme le puceron lanigère est répandu dans l'*Amérique du nord* (d'après Béthune, il occasionne encore, au Canada, des dommages aux pommiers), la plupart des zoologues sont disposés à admettre que ce pays est sa *patrie primitive* et que c'est de là, comme d'autres ennemis de notre agriculture (le phylloxera, l'oïdium et l'anthracnose de la vigne, la maladie des pommes de terre, etc.), qu'il a pénétré chez nous. La découverte de nouveaux continents, à côté d'avantages incontestables, a donc eu pour résultat d'apporter des fléaux redoutables non seulement aux aborigènes, qui sont refoulés par les émigrants européens (hommes, animaux et plantes), mais encore à l'ancien continent lui-même. Nous nous voyons ainsi dans l'obligation d'étudier ces nouveaux ennemis, afin de protéger contre leurs attaques nos intérêts, c'est-à-dire notre agriculture. En laissant faire la nature, nous n'en serons jamais débarrassés, et, si désagréable qu'il puisse être pour le cultivateur de voir augmenter les difficultés de sa profession, il ne peut cependant pas fermer les yeux devant le danger et se croiser les bras; il doit au contraire redoubler d'efforts et réunir toute son énergie pour faire face au nouvel ennemi, pour l'anéantir complètement ou tout au moins pour restreindre autant que possible ses ravages. De la même manière qu'on a dû, dans le midi de l'Europe, s'habituer dans le courant des dernières années à procéder chaque année à certaines opérations dans les vignes (trois soufrages de suite) pour combattre l'oïdium, sous peine de voir disparaître complètement la culture de la vigne, de même

aussi nous devons nous organiser pour passer chaque année la revue de nos pommiers et, si cela est nécessaire, pour procéder à une désinfection énergique et radicale. Grâce à la facilité avec laquelle on peut reconnaître le puceron lanigère et le surprendre, grâce aussi aux moyens de destruction assurés qui seront indiqués plus loin, nous pouvons du reste être certains du succès de nos efforts, à condition que *tous les intéressés* travaillent énergiquement à atteindre le but commun. — Or, pour appliquer convenablement ces moyens, il est nécessaire de connaître exactement l'ennemi auquel nous avons affaire.

2. Description et histoire naturelle de l'insecte.

Le puceron lanigère, autrement appelé puceron sanguin ou puceron de l'écorce du pommier (*Schizoneura lanigera* Hausm., *Eriosoma pyri* Fitch., *E. mali* Leach), passe, comme tous ses congénères, par *diverses formes* dans le courant d'une année; dans chacune de ces formes, il est pourvu d'organes spéciaux et a des fonctions déterminées à accomplir.

a. *La forme aptère et asexuelle* se rencontre pendant toute l'année sur le bord des plaies du tronc et des rameaux (surtout en été), sur les branches gourmandes, les jeunes pousses et les bourgeons du pommier, mais jamais sur les feuilles.

Elle atteint au maximum une *longueur* de $2\frac{1}{4}$ à $2\frac{1}{2}$ millimètres et une *largeur* de $1\frac{1}{2}$ millimètre. Son *nom* en allemand (Blutlaus) vient du liquide rouge-brunâtre qu'elle répand lorsqu'on l'écrase (fig. 19)*. A l'état adulte, pendant l'hiver, l'animal, qui ne se rencontre que sur le pommier (et sur un petit nombre d'arbustes d'ornement voisins, ainsi que sur le coignassier), est recouvert d'un *duvet* d'un blanc bleuâtre qui augmente notablement ses dimensions (4 millimètres de long sur 3 millimètres de large) et

*) Suivant l'âge de l'insecte, la nuance varie du brun-gris au rouge-carmin.

qui le rend plus visible, de sorte qu'un individu, même isolé, se distingue facilement, à plus d'un mètre de distance, sur l'écorce brun-foncé du pommier. Quant aux insectes dépourvus de duvet, ils sont d'une *couleur* brun-foncé, qui varie, suivant les individus, entre le brun-jaunâtre, le brun-chocolat, le brun-verdâtre et le brun-bleuâtre. La tête est noire; les pattes et le premier anneau abdominal sont d'une couleur plus foncée que le reste du corps. Les insectes les plus jeunes, ceux qui viennent de naître, sont d'un jaune clair ou orangé, mais ils prennent bientôt, en passant par le brun-rouge, les nuances indiquées ci-dessus et au moyen desquelles, tant qu'ils n'ont pas de duvet et pendant tout l'hiver, époque à laquelle ils le perdent ordinairement, ils ne sont pas faciles à distinguer de la couleur des places du pommier sur lesquelles ils vivent.

Il y a beaucoup d'autres insectes avec lesquels le schizoneura a une certaine analogie quant à la forme et à la taille. En particulier, on peut facilement le *confondre* avec d'autres petits animaux, tels que des acares et des aphidiens, dont quelques espèces sont également recouvertes d'un duvet blanc-bleuâtre. Le puceron du pommier (*Lecanium Mali*), qui est aussi poudré de blanc, mais plus faiblement, est de plus grande taille; les autres espèces tomenteuses de pucerons ne vivent pas sur les pommiers, mais bien sur les ormes, les frênes, les peupliers, les aunes, les fayards, les noisetiers, etc. Pour distinguer sûrement le puceron lanigère de ses congénères et pour en reconnaître la forme et la structure, il faut se servir d'une *loupe* à fort grossissement (que du reste tout agriculteur sensé doit avoir maintenant à sa disposition, pour d'autres buts encore) ou mieux encore d'un microscope à grossissement d'environ 50 fois. La planche annexée donne des *figures*, prises par ces instruments et par d'autres aussi et destinées à expliquer les phénomènes les plus importants de la vie du schizoneura, et spécialement aussi les principales périodes du développement de cet insecte. Je me réfère à ces dessins.

Vu d'en haut, le puceron lanigère a en somme la forme d'une poire: il est aminci en avant, plus large et plus épais

en arrière du milieu. Il y a toutefois des variations assez importantes entre les individus et entre les diverses phases de développement d'un seul et même individu. L'animal jeune est de forme oblongue-elliptique ou cylindrique, et l'extrémité postérieure s'amincit ordinairement peu à peu, mais elle apparaît souvent tronquée brusquement, et dans ce cas elle se termine presque toujours en une courte pointe (fig. 5, 6 et 7). On retrouve les mêmes différences de formes chez les animaux adultes. La proportion entre la longueur et la largeur est ordinairement de 5 : 3 ou de 3 : 2; dans les individus âgés et de forme tronquée, de 4 : 3. Ces derniers sont en outre passablement aplatis et sont plus rares que la forme allongée, du moins au printemps, où je suis sûr de les avoir observés. Du reste, les individus à contour allongé revêtent des formes analogues après leur mort, ou bien lorsqu'ils sont séparés pendant un temps prolongé de la plante nourricière, c'est-à-dire lorsqu'ils meurent de faim. Les différences les plus prononcées se présentent dans les formes de la coupe transversale (fig. 12). Celle-ci est tantôt hémisphérique, c'est-à-dire plane en dessous et voûtée en dessus, tantôt faiblement voûtée en dessus et en dessous (fig. 14 et 12); les animaux vieux et portants, chez lesquels la partie postérieure est aussi brièvement conique, sont presque cylindriques (fig. 13). Sur la face supérieure et sur la face inférieure, on observe un sillon latéral et longitudinal plus ou moins prononcé chez les divers insectes, de sorte que ceux-ci paraissent entourés d'un bourrelet plus ou moins saillant en dessous et ordinairement un peu ondulé.

Le corps est divisé en 13 *articles*, qui sont séparés les uns les autres, chez les animaux à forme plate, par des rainures fortement prononcées; chez les individus pleins d'œufs et d'embryons, les articles ne sont séparés que par des espaces très-peu sensibles. Les 13 articles se répartissent sur les trois parties principales du corps de telle sorte qu'il y en a 1 pour la *tête*, 3 pour le *thorax* et 9 pour l'*abdomen*. La tête est assez distincte du thorax, mais la limite entre ce dernier et l'abdomen n'est ordinairement pas plus marquée que celle entre les autres articles.

La *tête* se compose de deux *antennes*, de deux yeux et des organes de la bouche. Les *antennes* (fig. 11) sont placées des deux côtés de l'extrémité antérieure; elles sont courtes et se divisent en 5 articles chez les jeunes insectes et en 6 chez les vieux. L'article inférieur est le plus épais et le plus court; le 2^{me}, le 4^{me}, le 5^{me} et le 6^{me} sont également assez courts, tandis que le 3^{me} est mince et presque aussi long que les trois supérieurs ensemble. L'article extrême est aminci à l'extrémité et pourvu à son extrémité de poils rigides et courts; lorsqu'il devient plus large, il est couronné par de petites soies; une couronne du même genre s'observe à l'extrémité latérale de l'avant-dernier article. On croit que ces places sont des organes des sens particulièrement impressionnables, *pour le tact ou pour l'odorat*.

Les *yeux* (fig. 15 et fig. 15a) se rencontrent latéralement derrière les antennes et sont ordinairement noirs, chez les jeunes animaux souvent rouges. Ils sont faiblement saillants, arrondis et composés de 3 *facettes* fortement voûtées et dans l'intérieur desquelles se trouve le pigment rouge.

La *bouche* est placée à la partie inférieure de la tête (fig. 11 et 11b). Elle consiste en trois organes différents. En avant se trouve le *labre*, qui est bombé à la base et mobile et dégénère en arrière en une pointe fine et rigide.

Au-dessous et immédiatement en arrière de ce labre surgissent 4 longs *suçoirs*. Ils sont élargis à leur insertion sous la bombure du labre, du reste extrêmement minces, rigides, cornés et colorés en brun. Leur insertion est paire, comme celle des organes buccaux de tous les insectes; ils correspondent par conséquent aux deux mandibules supérieures et aux deux mandibules inférieures. Leur coupe transversale a la forme d'un quart de cercle. Les deux suçoirs inférieurs ou postérieurs sont, dans la règle, très-rapprochés et quelquefois même encore solidement réunis au sommet, même après avoir été soumis à l'action des liquides (lessive alcaline) qui en provoquent la séparation (fig. 11a). Ils forment ainsi ensemble une cannelure demi-circulaire dans sa coupe, qui, lors de la succion, est située au fond du sillon du rostre, dont il sera question dans

un instant, et qui constitue un tube fermé au moyen des deux suçoirs antérieurs qui y adhèrent fermement.*)

Le *rostre* se prolonge encore plus en arrière. Il naît un peu en avant de la ligne de jonction de la base des pattes antérieures et est composé de 4 articles (et non de 2 ou 3 comme l'indiquent les autres auteurs). Le premier article, qui est divergent presque à angle droit, est court; le second est assez long et quelquefois un peu crénelé vers le milieu de sa longueur; le troisième est de nouveau court; le quatrième et dernier est conique et brièvement acuminé à son extrémité. Les trois articles extérieurs sont munis, à leur face inférieure (c'est-à-dire à celle qui est tournée du côté des suçoirs), d'un sillon étroit et profond qui est destiné à recevoir les suçoirs. Au fond du sillon du deuxième et du troisième article se trouve une bandelette cornée brune. Ce rostre doit être considéré comme une modification de la mandibule inférieure. Chez les animaux tout à fait jeunes, il est aussi long ou même un peu plus long que le corps tout entier, mais il conserve sa longueur primitive dans le cours du développement de l'insecte, tandis que le reste du corps devient environ 3 fois plus long et plus épais. Cela a pour effet que la pointe du rostre, chez les animaux à moitié développés, n'atteint plus que le premier article de l'abdomen, et dans les animaux tout à fait vieux seulement le milieu du deuxième article du thorax, de sorte qu'il semble qu'elle se soit raccourcie. A partir de l'extrémité du deuxième article, le rostre est foncé et de consistance plus ferme que le reste; l'extrême pointe est entièrement noire; le dernier article, surtout chez les

*) Tous les auteurs qui ont indiqué qu'il n'y avait que 3 suçoirs sont donc dans l'erreur, et toutes les hypothèses mises en avant pour expliquer la prétendue divergence dans le nombre et la position de ces organes sont superflues. En réalité, il semble ordinairement qu'il n'y ait que trois suçoirs (voir fig. 7), savoir deux latéraux flexibles (soies de la mandibule supérieure) et un médian, rigide et exserte en ligne droite. Celui-ci est plus épais, parce qu'en réalité il se compose des deux soies de la mandibule inférieure. Lorsque les soies sont complètement en dehors du rostre, on les voit souvent, au microscope, singulièrement recourbées en vrille et plumées.

maux tout jeunes, est couvert de poils courts, rigides et étalés en avant. Cela prouve que le rostre ne peut pas, comme le prétendent certains auteurs, servir à pénétrer dans l'écorce en même temps que les suçoirs. Cette propriété appartient exclusivement à ces derniers organes, qui, pendant la perforation et la succion, sont placés dans le sillon du rostre, dont les bords libres se referment alors sur eux, évidemment pour qu'ils se tiennent plus fermes et ne puissent pas s'écarter. En outre, ils sont comprimés dans le sillon, à leur base, par la pointe du labre, qui s'y appuie fermement. L'extrémité du rostre se trouve alors, grâce à une articulation, tournée du côté de la plante nourricière, afin de donner aux suçoirs une position convenable (fig. 9). Ceux-ci, réunis à leur sommet en un tube droit et pointu, font une saillie assez prononcée, chez les vieux insectes de toute la longueur du rostre, toutefois jamais de plus d'un millimètre. Lorsque l'insecte est occupé à sucer, c'est seulement ce stylet qui pénètre dans l'écorce de la plante nourricière (fig. 9 et 11a). Ce fait est très-important, car il démontre que les animaux ne peuvent arriver qu'à travers une écorce très-mince jusqu'à la couche où se trouve la sève et s'y établir à demeure.

Dans les plaies de l'écorce, les insectes prennent toutes les positions possibles. Les uns sont couchés à plat, avec les suçoirs étendus le long de l'abdomen (fig. 9); d'autres travaillent avec les suçoirs complètement dressés (fig. 7); d'autres enfin, qui sont par exemple placés à la surface d'une colonie, sucent la tête tournée perpendiculairement vers le bas, à travers la couche de leurs camarades situés au-dessous d'eux, avec les suçoirs complètement étendus dans la direction longitudinale du corps.

Pendant les voyages de l'insecte, les suçoirs sont aussi cachés dans le rostre, qui est alors immédiatement contigu avec la ligne médiane du corps, mais dans cet état ils ne font que peu ou pas du tout saillie hors de l'extrémité du rostre. Il est probable qu'ils ne sont pas raccourcis alors, mais seulement enroulés dans la cavité du labre.

Le *thorax* porte une paire de pattes à chacun de ses trois anneaux, soit en tout *six pattes*. Celles-ci sont articulées aux deux côtés de la face inférieure (fig. 11c). Elles consistent en une hanche conique brièvement émoussée, en un trochanter encore plus court, en un fémur assez long et mince, en un tibia conformé de la même manière et en un pied à deux articles; le premier tarse du pied est petit et triangulaire, tandis que le tarse extérieur est faiblement arqué, pointu et armé de deux griffes recourbées en crochet du côté du dehors, et en outre pourvu de soies rigides. Les pattes antérieures sont étendues en avant pour traîner le corps, les deux autres paires le sont en arrière pour le pousser en avant. La proportion entre la longueur des pattes et celle du tronc, dans les diverses phases d'âge du puceron lanigère, est la même que celle du rostre. Les jeunes animaux ont des pattes proportionnellement longues et tout à fait divergentes, qui leur permettent de se mouvoir avec assez d'agilité, mais leur développement reste également en arrière de celui du tronc, qui grossit avec l'âge; elles prennent une couleur plus foncée et ne font, chez les insectes vieux et portant des œufs, pour ainsi dire plus aucune saillie hors du corps.

L'*abdomen* est la partie du corps la plus longue et la plus épaisse. A sa face supérieure se trouve à droite et à gauche, au quatrième article à partir de l'extrémité, une large protubérance obtusément conique, faiblement proéminente, à l'extrémité tronquée de laquelle on voit une large ouverture. On aperçoit fréquemment sortir de cette ouverture des gouttelettes blanchâtres, jaunâtres ou d'un blanc rougeâtre d'un liquide ressemblant à du miel. Ces protubérances sont donc les *glandes miellées* et correspondent aux *tubes excréteurs* des pucerons proprement dits, tubes qui sont situés à la même place, mais beaucoup plus longs. A la face supérieure du dernier article abdominal, qui est mince, conique et pourvu de soies rigides, se voit l'*orifice de l'anus*, et à sa face inférieure l'*orifice génital*.

Dans la jeunesse, les animaux sont entièrement, et surtout sur les antennes et sur les pattes, couverts de *poils*

courts, rigides, aigus et sétacés. Au microscope, ces poils montrent aux articles du corps un arrangement régulier. Chez les animaux adultes, la tête, l'article postérieur et les glandes miellées sont munis de soies visibles à l'œil nu, tandis que celles du côté dorsal ne peuvent s'apercevoir que moyennant une préparation spéciale de l'insecte (coction dans une lessive alcaline étendue, qui les rend entièrement transparents) et avec un fort grossissement. Si l'on a des animaux ainsi préparés, on peut — mieux encore que sur les téguments dont l'insecte s'est dépouillé — observer très-clairement les faits suivants, qui ne sont visibles chez l'insecte à l'état frais qu'avec un fort grossissement et avec la lumière venant d'en haut.

Près de l'extrême bord de la face inférieure de l'animal, dans le sillon qui sépare tous les segments, à l'exception de la tête et du dernier article de l'abdomen, se trouvent les *stigmata* (fig. 18), petites ouvertures arrondies, à rebord plus foncé. Ces stigmata conduisent à un système de canaux à l'intérieur (les trachées), par lequel l'air absorbé pour maintenir la fonction respiratoire est amené dans toutes les parties du corps, puis expiré de nouveau.

Sur le côté dorsal de chacun des articles du thorax et de l'abdomen, à l'exception du dernier, on observe quatre jolies *glandes* particulières (fig. 6, 7, 8, 9, 16, 17, 18, 18^a) qui sont régulièrement arrangées, savoir une à chacun des deux côtés de la ligne médiane de la voûte dorsale et une à chacun des bords latéraux de la surface dorsale, de sorte que leur ensemble forme quatre lignes longitudinales; les lignes du milieu sont souvent plus fortement marquées, grâce à des stries longitudinales brunâtres qui les bordent. On voit aussi dix glandes pareilles sur la tête, savoir six à la face supérieure et quatre à la face inférieure, en avant du labre; les dernières sont groupées en un quadrilatère, les premières en un hexagone; ordinairement, dans cet hexagone, les quatre glandes antérieures sont plus rapprochées les unes des autres et forment entre elles et avec les yeux une ligne recourbée en arc en avant. Les glandes moyennes sont arrondies ou elliptiques; les glandes latérales, au moins

celles des anneaux antérieurs de l'abdomen, sont allongées, font encore un peu saillie sur la face inférieure et, vues de côté, parce qu'elles sont situées sur les anneaux, alternent avec les stigmates qui se trouvent un peu plus profondément entre ces anneaux (fig. 9 et 18^a).

Les glandes se composent de 5 à 20 compartiments orbiculaires, ovales ou polyédriques-arrondis, qui sont groupés autour d'une surface médiane ovale, polyédrique ou allongée. Celle-ci apparaît souvent elle-même comme un peu subdivisée par des raies peu apparentes. Aux petites glandes des anneaux postérieurs et à celles de la face inférieure de la tête, il n'y a quelquefois que 3 ou 4 compartiments; c'est alors celui du milieu qui manque. C'est dans ces glandules placées autour de la surface médiane que se produit, chez les animaux adultes, l'exsudation d'une substance céracée, et cela au moyen d'un fil cylindrique qui sort de chaque compartiment. Au commencement, lorsque ces fils sont encore courts, ils forment une sorte de couronne. Dans cet état, l'insecte vu à la loupe paraît comme couvert de quatre lignes de points (fig. 8). Mais ces points croissent assez promptement et forment une petite touffe courte, puis enfin de longs filaments (fig. 10 et 12). Ce sont ces fils, de couleur blanc-bleuâtre à la lumière incidente et veloutés (jaunâtres au microscope avec la lumière passante), qui constituent le *duvet* dont il a été fait mention plus haut. Ils sont donc, tout comme les glandes dont ils proviennent, alignés en quatre rangées sur le dos et sur les lignes latérales de l'animal, ainsi que sur la tête*). Or, comme les animaux eux-mêmes ne restent pas immobiles, et que notamment les jeunes grouillent sur ces fils, les extrémités de ceux-ci se crispent bientôt, s'entremêlent et adhèrent aussi aux parties intermédiaires et aux pattes, de telle sorte

*) Il est singulier que les anciens auteurs ou bien aient complètement laissé échapper ces glandes ou bien n'en aient pas reconnu l'importance, bien que leur présence ait été démontrée chez d'autres pucerons pourvus d'un duvet. Le Dr Göldi les mentionne brièvement et en a figuré quelques-unes, sans indiquer leur corrélation avec le système tout entier et leurs rapports avec la formation du duvet.

qu'on ne peut plus en reconnaître l'arrangement et que l'animal paraît entièrement recouvert de duvet. Du reste, les espaces du dos entre les compartiments sont aussi *poudrés de blanc* d'une façon particulière.

Quand le duvet céracé et lâche des vieux insectes est usé aux anneaux antérieurs, il est souvent encore recouvert de la poussière qui y adhère, et les animaux paraissent alors comme annelés de blanc, mais ils ont encore, au moins à la partie postérieure, un buisson laineux et feutré.

Les globules de liquide que l'on rencontre fréquemment dans le duvet sont les *gouttelettes melliformes* déjà mentionnées, qui se dessèchent souvent et forment de petits fragments irréguliers.

Les *poils rigides* des jeunes insectes et surtout le *duvet céracé* des vieux ont pour eux une grande importance; ils les empêchent d'être pénétrés par l'eau. Aussi le duvet paraît-il se développer plus abondamment lorsqu'on humecte les endroits où se trouvent les colonies. Il protège les animaux comme un parapluie (fig. 12), les cache en même temps et paraît inspirer du dégoût aux oiseaux insectivores, qui ne font pas la chasse au puceron lanigère; en revanche, il les rend visibles pour leur principal ennemi, l'homme, et permet de découvrir en été les plus petits foyers d'infection.

Déjà au commencement de la montée de la sève, au moment où poussent les feuilles et les fleurs du pommier, on voit les pucerons lanigères se couvrir de leur duvet, dont la couleur a une grande ressemblance avec celle du lait bleu écrémé et que l'on peut, par conséquent, facilement distinguer des toiles d'araignée et des chrysalides, qui sont blanches aussi. On observe également alors une forte *reproduction* de ces animaux. Dans chaque colonie de pucerons lanigères, on trouve çà et là un animal *portant*, qui laisse saillir au côté inférieur de l'extrémité postérieure un petit bouton jaune; à l'aide de la loupe, on observe très-bien que ce bouton grossit rapidement; à peine a-t-on pu bien l'examiner, au bout d'une minute déjà, que l'acte de la parturition est accompli. Au microscope, on peut constater que les larves sortent toujours par leur partie postérieure; ce n'est qu'à

la fin qu'apparaît la tête, bien reconnaissable par les yeux ; les pattes et le bec sont encore étroitement adhérents au corps. Comme le côté ventral est également dirigé en bas, les petits à peine éclos ont précisément la même position que la mère. Ils commencent immédiatement à étendre leurs pattes et rampent plus loin, pour chercher un endroit où ils puissent se fixer. Un insecte portant contient souvent, à un moment donné, de 30 à 50 jeunes animaux dans divers états de développement, depuis l'œuf presque sphérique jusqu'à l'animal doué de vie et visiblement articulé, qui sort, déjà pendant la parturition, de son enveloppe très-mince et qui par conséquent *vient au monde vivant*. Un animal adulte peut pondre chaque jour 2 ou 3 petits au moins. Ceux-ci s'établissent dans le voisinage ou bien font d'assez longues migrations. En enfermant des animaux d'âge différent dans des boîtes de verre, j'ai pu m'assurer qu'ils ont la vie assez dure et qu'ils voyagent relativement assez loin. Abandonnés sans nourriture, c'est-à-dire enlevés du rameau nourricier, les adultes ont péri au bout de 4 à 6 jours, tandis que quelques jeunes étaient encore agiles et vifs au bout de 8 jours. *Ils peuvent donc chercher, pour fonder de nouvelles colonies, des endroits favorables situés à une assez grande distance*. Une fois fixés, ils se développent rapidement. Plus ils deviennent âgés et gros, plus ils sont paresseux ; ils ne se meuvent alors guère que pendant les *mues*. Celles-ci s'accomplissent quatre fois, et la peau se détache de toutes les parties du corps, des pattes, des yeux, des antennes, du rostre et même des suçoirs, malgré l'extrême ténuité de cet organe (!). On trouve en quantité ces *dépouilles* dans les colonies.

Dans un cas où j'ai eu l'occasion de l'observer du commencement à la fin sur une glace de verre placée sous le microscope, la mue s'accomplit de la manière suivante. La peau de l'animal, qui était de couleur brun-chocolat bleuâtre et qui était poudrée de blanc sur le dos, s'est fendue en long, en une ligne parfaitement droite, dans la ligne médiane du dos au-dessus des anneaux du thorax. Cette fente s'est prolongée d'abord jusqu'à l'extrémité de la tête ;

les bords de la fente se sont écartés peu à peu, et la tête est devenue libre au bout de 5 minutes et le thorax au bout de 10 minutes. L'animal faisait des mouvements insensibles et semblait comme sortir de sa enveloppe. Au bout de 50 minutes, l'insecte était complètement hors de sa peau. La fissure ne s'était produite que depuis le front, en passant par le dos, à peu près jusqu'au milieu de l'abdomen. L'opération tout entière faisait l'impression de quelqu'un qui sortirait peu à peu de sa chemise. Sur l'écorce d'un pommier, où l'insecte aurait pu s'accrocher par ses griffes, elle se serait probablement accomplie plus rapidement. Après la mue, l'animal est d'un brun jaunâtre luisant pour reprendre, en passant par toutes les phases intermédiaires, sa couleur brun-bleuâtre et son duvet.

Tous ces animaux sont dépourvus de sexe ; on les désigne sous le nom de *nourrices*.

Sans qu'il y ait des mâles et des femelles, *par conséquent sans fécondation*, l'insecte, qui est complètement développé au bout de deux semaines, peut, *tout comme sa mère, pondre de nouveau des petits*, et cette suite de générations peut se répéter de 8 à 12 fois dans le courant d'un été. Admettons qu'au printemps un insecte portant soit arrivé à un endroit favorable et ait pu se propager sans encombre ainsi que sa progéniture et former 8 générations de 30 petits seulement chacune, on aurait ainsi, à la fin de l'été, une colonie de 656,100,000 individus. Pour indiquer en quelle masse ces insectes se rencontrent à côté et au-dessus les uns des autres (au-dessous des individus adultes, les jeunes fourmillent littéralement), il me suffira de dire que j'ai retiré, dès le milieu d'avril, d'une plaie d'un demi-centimètre carré de surface au maximum, 84 individus, qui se sont encore augmentés de quelques-uns nés pendant la préparation. En tout cas, il n'y en a pas par milliers, ainsi qu'on l'entend dire quelquefois. Mais il peut s'en trouver des millions dans le courant d'un été chaud, attendu qu'ils occupent peu à peu l'arbre tout entier.

Les pucerons lanigères qui vivent sur les *racines* des pommiers, mais à ce qu'il paraît seulement de certaines

variétés, sont absolument identiques à ceux des branches. Malgré des recherches réitérées, je n'ai pu, il est vrai, trouver dans le voisinage d'Aarau aucun insecte radicole, mais j'ai reçu récemment de M. Kraft un fragment de racine venant d'Arlesheim et infesté de schizoneura. Ce fait prouve que l'insecte peut s'établir aussi bien sur les grosses racines que sur celles qui n'ont que l'épaisseur du doigt ou d'une aiguille à tricoter.

M. le Dr C. Keller n'a pas non plus, d'après ses communications verbales, réussi à rencontrer dans les environs de Zurich le schizoneura radicole, et il considère le fait comme étant anormal et comme une conséquence du manque de nourriture dans les parties de l'arbre exposées à l'air. D'après Goethe, le puceron radicole se rencontre principalement à la partie du collet de la racine des sauvageons, des pommiers-figues et des pommiers de paradis. Le fait que les colonies de schizoneura s'avancent dans la règle de bas en haut sur les arbres a donné lieu à Comstok de supposer que les colonies aériennes procèdent des colonies souterraines. Or, comment pourrait-on expliquer cette marche s'il n'y a pas d'insectes radicoles? Voir à ce sujet l'observation aux pages 21 et 22.

b. La *forme ailée* (fig. 21) ne naît ordinairement que vers la fin de l'hiver et en automne; elle se développe chez les individus aptères qui, avant la dernière mue, ont passé par la forme de nymphes (fig. 20). Cette forme est plus élancée que celle qui vient d'être décrite; elle a dans tous les cas, de chaque côté du corps, une sorte de poche de laquelle surgissent les ailes après la dernière mue. L'animal ailé est mince; la tête et le thorax sont plus étroits, les pattes et les antennes longues; le troisième article des antennes est annelé; les yeux sont grands et à facettes; les deux paires d'ailes membraneuses sont notablement plus longues que l'abdomen et sont, à l'état de repos, étendues horizontalement en arrière, de telle sorte que le bord antérieur des ailes est tourné en bas. Leur innervation est importante pour la détermination systématique. Les ailes antérieures, qui sont plus grandes, sont pourvues, au bord

antérieur, de la veine marginale avec un rebord elliptique à l'extrémité extérieure. Elle donne naissance à quatre rameaux obliques. L'avant-dernier de ces rameaux est fourchu, ce qui a fait donner à l'insecte le nom de schizoneura (= nervure fendue). Deux ramifications obliques partent de la veine marginale des ailes postérieures, qui sont plus petites. Le corps est poudré de blanc et l'abdomen pourvu d'un court duvet blanc-bleuâtre.

Dans les été chauds et secs, les insectes ailés se montrent dès le mois de juillet. Dans une chambre chauffée, Goethe a même vu, à la fin de février et en mars, de nombreux animaux ailés parfaitement développés.

Dès que les embryons qu'ils renferment sont arrivés à maturité, les insectes ailés montent jusqu'au sommet des rameaux et s'envolent pendant l'après-midi, lorsqu'il fait un beau soleil, pour pondre les jeunes animaux sexués sur d'autres arbres (sains ou déjà attaqués). (Goethe.)

c. *Insectes sexués*. D'après les observations de Goethe, un individu ailé peut, également sans fécondation préalable, donner le jour à 3 ou 6 petits aptères, de deux formes différentes, qui doivent être déposés sur la face inférieure des feuilles. Ils sont enveloppés, à l'origine, d'une membrane très-mince, qui se détache immédiatement après la naissance. La plupart de ces jeunes insectes sont plus gros et d'un jaune de miel; les autres sont plus petits et d'un vert olive. Les deux formes sont dépourvues de rostre et d'appareil digestif et paraissent ne prendre aucune nourriture et ne servir qu'à la reproduction. Cependant, d'après Löw, elles grossissent notablement et changent quatre fois de peau. Les insectes les plus petits (fig. 22) seraient mâles, tandis que les plus gros (fig. 23) seraient femelles et renfermeraient un gros œuf.

Goethe a observé l'accouplement des animaux sexués, le deuxième jour après l'éclosion. Les mâles sont morts peu après; les femelles ont pris une couleur plus foncée et ont cherché un endroit abrité pour y déposer leur œuf, qui est d'un brun-rouge luisant et muni de fins poils blancs,

mais qui se colore peu à peu en noir. Dans les chambres chauffées de Goethe, les petits sont sortis de l'œuf au bout d'un mois et demi ; au commencement, ils étaient d'un vert olive foncé, d'un vert noirâtre sur la tête et à l'extrémité postérieure du corps, puis d'un bleu noirâtre. Goethe me paraît avoir raison en admettant que, après un été et un automne chauds, une partie des œufs fécondés éclosent déjà en automne, tout en affirmant que, dans la règle, la plupart des œufs passent l'hiver dans cet état.

En ce qui concerne l'endroit de l'hivernage de cet œuf, Goethe s'exprime comme suit : « Diverses raisons me font conclure que l'œuf d'hiver est déposé au collet de la racine ou tout au moins dans le voisinage du sol » *).

Par contre, Kessler, qui a étudié avec beaucoup de soin divers autres pucerons (voir Dr H.-F. Kessler, le développement et l'histoire naturelle du puceron lanigère, F. Kessler, à Cassel, éditeur, 1885), basé sur ses observations minutieuses, est arrivé à la conviction « que les insectes ailés pondent leurs petits au milieu d'autres animaux, dans les plaies de l'arbre. C'est là que les insectes sexués s'accouplent et (contrairement à ce qui a lieu pour d'autres espèces voisines) déposent l'œuf fécondé, qui est d'un jaune rougeâtre. D'après d'autres communications de Kessler, cet œuf ne passe pas l'hiver ; en automne déjà et peu de temps

*) On ne voit pas bien pourquoi les œufs d'hiver devraient être déposés à la partie inférieure du tronc, puisque Goethe lui-même dit que l'insecte sexué qui donne naissance à ces œufs fécondés est pondu par l'animal ailé sur la face inférieure des feuilles. Cette hypothèse paraît reposer en partie sur l'observation, exacte en elle-même, que le puceron lanigère, lorsqu'un arbre en est attaqué, se rencontre sur le tronc et sur les plaies des branches. Goethe prétend même précisément « que les premières colonies que l'on observe sur des arbres indemnes jusqu'alors se trouvent toujours dans le voisinage du sol ». N'y a-t-il peut-être pas là une erreur, qui proviendrait de ce que les colonies sur le tronc sont très-faciles à apercevoir, tandis que celles qui se sont établies sur les rameaux de la couronne de l'arbre n'échappent que trop facilement à l'œil de l'observateur ? J'explique très-simplement ce fait par l'observation suivante. Si l'on place dans le goulot d'une bouteille une branche de pommier attaquée du puceron lanigère et qu'on mette le tout dans un vase plus grand avec de

après la ponte, grâce à la protection du corps desséché et du duvet de la mère, il en sort un insecte complètement développé, qui le fixe par ses suçoirs à l'endroit où il est né et y reste pendant toute son existence. Kessler ajoute encore textuellement les paroles suivantes à son exposé circonstancié : « L'hivernage a donc lieu à l'endroit même où les insectes ailés ont pondu leur progéniture, c'est-à-dire sur les plaies et dans les plaies, que celles-ci soient où elles voudront sur l'arbre, au collet de la racine, au tronc, aux branches ou aux rameaux. Les animaux ailés ne choisissent aucune place spéciale sur l'arbre pour y déposer leurs petits. »

On s'est souvent laissé entraîner, pour juger de la portée des faits, par l'analogie avec le développement du *phylloxera*, qui a tant de ressemblance avec le schizoneura. C'est, par exemple, grâce à cette analogie que l'on a conclu précédemment que le puceron lanigère passe en automne dans les racines pour y hiverner et remonter au printemps dans les branches.

Dans le cours de l'hiver dernier, j'ai eu de nouveau l'occasion de me convaincre que *les insectes aptères, asexués et aériens passent l'hiver dans toutes les plaies, même des rameaux les plus minces, où ils ont vécu pendant l'été précédent*. Ils y supportent les plus grands froids, mais ils paraissent

l'eau, on trouve à la surface de l'eau un certain nombre d'insectes, évidemment des voyageurs égarés ou des animaux qui ont été précipités par ceux qui se trouvaient au-dessous d'eux. Or, si c'est un rameau quelconque de la couronne de l'arbre qui a été attaqué, comme tout porte à le croire, les insectes peuvent d'autant mieux tomber à terre que la branche n'est pas aussi tranquille que dans un cabinet d'étude et qu'il y a souvent de 3 à 5 couches d'insectes qui piétinent les uns sur les autres. Ce sont donc les animaux qui remontent, ou (si c'étaient des adultes portants) leur progéniture, qui occupent les plaies du tronc et des rameaux. Il faut donc toujours supposer, lorsque le tronc et les plaies des branches sont infectés de schizoneura, que les rameaux en sont aussi atteints. Il est vrai que le feuillage épais de la couronne de l'arbre dérobe trop facilement l'insecte aux yeux de l'observateur. Au surplus, ces colonies peuvent aussi être dues aux insectes radicaux qui remontent.

en somme en souffrir ; tout au moins leur nombre diminue jusqu'au moment où la chaleur revient et où la sève reprend sa marche ascendante dans l'arbre. Dès les mois de mars et d'avril, ils recommencent à se propager considérablement par voie asexuelle. C'est là un fait extrêmement singulier et important au point de vue tant théorique que pratique. En effet, tandis que chez les autres animaux, à l'exception des aphidiens et par conséquent aussi du phylloxera, toutes les larves ont le même développement, et que par exemple toutes les chenilles et tous les têtards arrivent à être des individus doués de la reproduction sexuelle, nous ne voyons cette *métamorphose* s'accomplir ici que chez *une partie des individus*, et encore chez une très-petite partie. Cette petite fraction est douée d'organes de locomotion qui lui permettent de chercher un domicile nouveau et très-éloigné et d'y *fonder de nouvelles colonies*, tandis que le plus grand nombre des insectes restent à l'endroit qu'ils ont occupé. Ils sont, il est vrai, considérablement décimés en hiver par les intempéries, mais *les survivants paraissent avoir la faculté de se multiplier d'une manière indéfinie sans fécondation*. C'est certainement là un phénomène tout à fait anormal si on le compare avec le reste du règne animal ; les *études futures* seront seules à même de l'*expliquer*. Il est possible, comme l'indiquent quelques auteurs, que la faculté de reproduction des animaux dépourvus de sexe s'éteigne peu à peu, de manière que la régénération doit, en fin de compte, reposer sur les insectes sexués. Toutefois, d'autres auteurs le contestent.

Au point de vue pratique, il résulte de tout ce qui a été exposé plus haut que la destruction des insectes sexués et de leur produit direct, c'est-à-dire de l'« œuf d'automne » ou de l'« œuf d'hiver » dans les fissures du tronc (?) ne constitue encore nullement une désinfection. *Celle-ci doit, après comme avant, s'effectuer à tous les endroits qui ont été infectés en été ; dans mon opinion, le meilleur moment est celui où le duvet blanc-bleuâtre est développé, à cause de la facilité de découvrir l'insecte dans cette phase*. Par d'autres motifs faciles à comprendre, on devra aussi attendre que

la floraison soit passée, que le feuillage soit bien développé et que la récolte du foin ou du regain n'ait pas à souffrir des visites que l'on fait aux arbres.

Toutefois, dans les contrées où l'infection a déjà été constatée l'année précédente, il est bon de procéder, dès le mois d'avril, à une nouvelle visite et éventuellement à une nouvelle désinfection, qui doivent aussi s'étendre aux rameaux.

3. Influence de l'insecte sur les pommiers.

On a déjà démontré plus haut, par la structure des organes de la bouche, que le schizoneura ne peut percer qu'une mince couche d'écorce. Aussi ne vient-il que sur l'écorce des jeunes rameaux et sur les bourrelets de toutes les plaies (aussi de celles qui sont faites avec un instrument tranchant) du tronc et des branches, pour y percer jusqu'au cambium. Dans le commencement, il se fixe de préférence à l'aisselle des feuilles des jeunes rameaux, évidemment parce que la sève afflue aux bourgeons axillaires. De là, sa progéniture occupe peu à peu le rameau tout entier. Sa piqûre n'occasionne aucun désordre au tissu cortical, mais bien au tissu ligneux qui est situé au-dessous; *les boursouflures* (fig. 25 a) *de l'écorce aux endroits infectés proviennent donc d'un gonflement morbide du bois*, auquel vient affluer la sève qui était destinée à nourrir les autres parties de la branche. Les cellules s'étendent de préférence *perpendiculairement à l'axe du rameau*, de telle sorte qu'il se forme d'abord une tumeur hémisphérique qui augmente toujours, qui est recouverte de la couche d'écorce non modifiée et qui occupe du quart à la moitié de la circonférence du rameau. Cette modification du bois s'étend peu à peu jusqu'à la moelle. Les cellules ligneuses ne durcissent pas; elles restent molles et extensibles, verdâtres et succulentes, presque charnues. Enfin, le renflement acquiert des dimensions telles qu'il ne peut plus être contenu par l'écorce; *il la déchire alors dans la direction de la longueur du rameau* (fig. 25 b, c, d). Immédiatement, les animaux, qui deviennent

toujours plus nombreux, s'introduisent dans la fissure et provoquent, sur ses bords ouverts et par conséquent facilement accessibles, la formation de nouvelles boursouflures. Ces déformations venant à se multiplier et à *saillir en forme de bosse* proportionnellement à l'intensité de la succion, il se produit alors les *chancres* caractéristiques de la présence du schizoneura (fig. 26, 27 et 28), qui, selon les circonstances, occupent au bout de quelques années le quart, la moitié, les trois quarts et même la totalité de la circonférence de rameaux de l'épaisseur du pouce et peuvent atteindre la grosseur d'une noisette, plus tard d'une noix ou même d'un poing d'enfant; ils ont une grande ressemblance avec le chancre anciennement connu du pommier, sans toutefois lui être absolument identiques. Il est clair que la partie supérieure du rameau, placée dans ces conditions, doit finir *par périr* ou tout au moins, ce qui revient au même pour l'agriculture, *par perdre complètement sa faculté productive*. Il faut ajouter à cela l'effet du gel et de la pourriture. En effet, les chancres remplis de suc *gèlent* plus facilement, *se fendent* quelquefois jusqu'à la moelle et *pourrissent* lorsque l'humidité y pénètre. Les plaies profondes procurent aux insectes un abri pour hiverner.

Les effets de la piqure du schizoneura sont tout à fait les mêmes aux *plaies* qui se produisent lorsque les rameaux sont coupés ou se brisent qu'à celles qui proviennent du gel, de la grêle ou de toute autre façon. Les bords de la plaie ayant la tendance de former un tissu trop aqueux, il se forme constamment des *boursouflures anormales*, dont le tégument est tendu et par conséquent mince et dans lesquelles l'insecte trouve une abondante nourriture. Au lieu de se fermer et de guérir, les plaies augmentent sans cesse en formant des *exostoses* ou nœuds.

Les colonies de schizoneura exercent donc à plus d'un point de vue une influence funeste sur l'arbre, d'abord parce qu'elles le *privent de sa sève*, puisque leur corps doit vivre exclusivement de celle-ci, qui entretient aussi les fonctions respiratoires. Une autre partie de la sève est *perdue pour l'arbre par la formation des chancres*. Enfin, la circulation

des sucs est entravée et l'action d'autres influences délétères, du gel et de la pourriture, est puissamment secondée.

L'influence du puceron lanigère est la même sur les racines qui en sont infectées et sur lesquelles les exostoses et nodosités sont encore, si possible, plus nombreuses et plus funestes.

Le fait que les parties lésées souffrent s'explique déjà par le grand nombre des animaux qui sont fixés sur un petit espace et dont les plus âgés ont en tout cas changé plusieurs fois de quartier. Quant à la question de savoir si, à côté de l'action excitante mécanique, il y a encore production d'un virus, ainsi qu'au fait remarquable que *tous les pommiers ne sont pas atteints dans la même mesure*, les uns étant infectés sur une très-grande échelle, d'autres faiblement et d'autres enfin pas du tout, on ne peut en ce moment émettre que de simples *hypothèses*. Il serait naturellement tout à fait faux de conclure, de l'attitude de quelques variétés qui résistent à l'infection, que le schizoneura ne fait aucun mal aux arbres. Quant aux personnes qui, pour un motif quelconque, parlent de la question du schizoneura comme d'une exagération « de quelques individus qui veulent se donner de l'importance », nous ne pouvons que leur conseiller de se convaincre par leurs propres yeux de l'état des choses dans les contrées infectées et surtout d'observer avec quelle rapidité et quelle intensité le mal s'est déjà répandu chez nous pendant le cours de cet été.

• 4. Moyens de reconnaître l'infection.

Le puceron lanigère paraît craindre aussi bien la lumière et la chaleur, c'est-à-dire l'exposition aux rayons directs du soleil*), que le contact de l'eau; cependant il aime l'humidité. Aussi observe-t-on, sur le tronc et sur les grosses branches, que ce sont les plaies de la *face inférieure* et les

*) Si l'on place un schizoneura sur du papier blanc devant une fenêtre éclairée par le soleil, on observe constamment, quelle que soit la direction que l'on imprime au papier, que l'insecte se met de manière à s'éloigner de la lumière.

parties d'écorce situées à l'opposé du vent et du soleil qui sont principalement visitées par les colonies de cet insecte. Cette circonstance et le fait déjà mentionné que l'infection de l'arbre se produit souvent de bas en haut *facilitent considérablement la recherche de ces colonies*. Toutefois, elles sont fréquemment aussi cachées en grand nombre sous *les fissures provenant du gel*. Comme l'insecte est à *peu près complètement privé de duvet pendant l'hiver* et que sa couleur diffère peu de celle de l'écorce, il se dérobe alors à l'observateur, et ce n'est qu'au moyen d'un examen minutieux et d'un grossissement suffisant qu'on peut arriver à le distinguer d'autres petits insectes et acares. En été, *par* contre, le duvet blanc-bleuâtre (fig. 24) le rend visible de loin, et l'on apprend bien vite à distinguer ce duvet d'autres taches blanches, des toiles d'araignée et des chrysalides de toute sorte, qui sont ou bien d'un blanc pur ou bien d'un blanc jaunâtre. Si on ne l'aperçoit ni dans les plaies du tronc ni dans celles des rameaux, on peut admettre en général que l'arbre est indemne. Au contraire, si on l'y découvre, on le rencontrera généralement aussi au moins sur quelques bourgeons, pousses ou branches gourmandes. Au bout de plusieurs années d'établissement, la plupart des branches sont souvent affectées, et alors le chancre caractéristique causé par l'insecte s'observe toujours.

Si l'arbre est infecté, il y a tout lieu de supposer que le collet de la racine et peut-être même aussi les racines latérales et les radicelles sont atteints. M. Kraft a même observé, dans le canton de Bâle-campagne, des cas où les parties aériennes d'un arbre de 20 à 30 ans, greffé bas, n'étaient pas du tout attaquées, tandis que les racines l'étaient très-fortement. Le schizoneura trahissait sa présence par son duvet blanc sur le collet de la racine et même dans l'herbe tout autour. M. Meier, forestier de district à Olten, a fait des observations concordantes ; toutefois, il n'a trouvé le puceron lanigère qu'à une faible profondeur sur les racines, et seulement à une distance de 30 centimètres du tronc en maximum, mais nullement sur les racines proprement dites et profondément enfoncées dans le sol.

5. Mode d'infection.

De ce qui a été dit plus haut de l'origine et de l'histoire naturelle du puceron lanigère, résulte clairement la manière dont les pommiers sont infectés par l'insecte. Il est vraisemblable dans la plupart des cas — et la chose est même prouvée positivement dans quelques-uns d'entre eux — que les *premiers foyers d'infection* dans les pays qui avaient jusque là été épargnés par le fléau *se sont produits par des greffes et de jeunes plants provenant de contrées dans lesquelles le schizoneura était déjà généralement répandu* et où l'on est trop négligent et trop insouciant sur la matière*). D'après M. Kraft, l'apparition simultanée de cet insecte en Suisse depuis quelques années seulement est en connexité avec le fait que, après les fortes gelées de l'hiver de 1879 à 1880, qui ont fait périr tant d'arbres fruitiers, on a fait venir de jeunes plants des contrées infectées de France et d'Allemagne. Comme l'insecte qui se développe et qui est en train de sucer adhère fortement au rameau, il peut faire avec son support de longs voyages sans tomber. Dans la règle, le transport s'effectue en automne ou au printemps, époques auxquelles l'insecte se repose comme la plante nourricière et où quelques animaux, notamment ceux qui sont dépourvus de duvet et qui sont fixés sur les bourgeons et dans les fissures de l'écorce, se dérobent très-facilement à l'œil de l'observateur. Or, s'il y a seulement *un unique individu* sur une branche, il peut engendrer, dans le courant de l'été suivant, une *descendance qui se compte par millions d'individus* et qui se répand non seulement sur le jeune arbre, mais encore sur les pommiers voisins.

*) Le fait suivant est très-important; c'est à M. Meier, forestier de district à Olten, que j'en dois la communication. Un agriculteur de la localité de Wysen était allé prendre des greffes de pommier à Däniken et en avait donné quelques-unes à un ami à Hauenstein. Peu après le schizoneura fit son apparition à Wysen et à Hauenstein, et cela en premier lieu sur les arbres ainsi greffés. Une enquête établit que les pommiers de Däniken d'où venaient ces greffes avaient été atteints du puceron lanigère.

Dès qu'un individu a pu, par une température chaude et favorable à son développement, se maintenir pendant quelques semaines seulement, sans être dérangé, à l'endroit où il s'est établi en premier lieu, une colonie entière s'y formera bientôt. De là, sa progéniture se répandra promptement sur l'arbre tout entier. Pour juger de la rapidité avec laquelle s'opère cette colonisation, il suffit de savoir qu'un puceron lanigère de moyenne grosseur a parcouru, sous mes yeux, une distance de $3\frac{1}{2}$ centimètres en une minute, ce qui fait 2 mètres par heure et 24 mètres dans une journée de 12 heures ; cette vitesse suffit pour qu'un insecte aille de la racine au bout des branches du plus grand arbre. Si donc on trouve sur un pommier une colonie déjà importante, il est à présumer que des émigrants peuvent déjà être répandus sur les rameaux les plus éloignés, bien qu'on ne soit naturellement pas à même de découvrir réellement les jeunes insectes agiles et extrêmement petits.

Les *individus ailés*, qui font leur apparition en automne, ont précisément pour fonction de créer de nouvelles colonies ailleurs. Bien qu'un insecte aussi faible ne puisse pas voler loin par lui-même, ses migrations sont notablement favorisées par le moindre souffle de vent.*)

Mais les insectes aptères peuvent aussi effectuer des migrations.

*) *Kessler* conteste la possibilité de l'infection d'arbres sains par les insectes ailés, en partant du point de vue que les petits qui sortent de l'œuf ne peuvent introduire leurs suçoirs que dans le tissu mou des plaies et que celles-ci n'existent pas encore dans les pommiers sains, et en rappelant aussi la paresse apparente des insectes ailés. L'expérience démontre que ces suppositions ne se confirment pas, du moins chez nous. Les jeunes insectes, pas plus que les vieux, ne s'implantent par le rostre, mais seulement par les quatre suçoirs, qui, ainsi que le rostre, sont déjà aussi long chez les jeunes que chez les adultes. Aux plaies saines, l'écorce intérieure du bourrelet est également toujours tendue, mince et propre à servir de retraite au schizoneura. Ce n'est pas non plus de l'écorce que les pucerons lanigères sucent le suc, mais bien de la couche à sève qui est située au-dessous, c'est-à-dire du cambium, qu'ils atteignent tout aussi facilement aux jeunes rameaux que sur les bords des bourrelets.

Le passage de ces insectes d'un arbre à un arbre ne s'opère naturellement pas au moyen d'une locomotion active, du moins lorsque les arbres ne sont pas en contact immédiat les uns avec les autres; ce sont *diverses autres forces qui procurent ce transport*. Parmi ces forces, il faut citer en première ligne le *vent*. Dès que les animaux se sont peu à peu multipliés considérablement sur une plaie de l'arbre, les individus qui naissent ne trouvent plus de place. Aussi voit-on ordinairement en grand nombre de jeunes insectes errer dans le voisinage. Mais il y a plus: les insectes déjà fixés se chassent les uns les autres. En effet, les petits qui au commencement se trouvaient en nombre considérable au fond de la plaie cancéreuse et sous les vieux insectes se gênent mutuellement et soulèvent ceux-ci; les petits mis au monde ensuite par ces derniers ne peuvent plus se placer nulle part. Si un fort coup de vent vient agiter les branches et les secouer, il emporte à la fois et les jeunes non encore fixés et les vieux qui ont été soulevés. Les premiers peuvent être ainsi transportés assez loin grâce à leur petitesse, les seconds grâce à leur duvet. Il est vrai que la plupart des insectes emportés par le vent arrivent dans un lieu défavorable et périssent, mais quelques-uns sont transportés sur d'autres arbres situés sur leur passage, où ils restent suspendus et peuvent être la souche de nouvelles colonies, d'où leur progéniture continuera la migration de la même manière.

En outre, dans les diverses *opérations* que les agriculteurs eux-mêmes ont à accomplir aux arbres fruitiers, ne fût-ce que pour la récolte des fruits, quelques insectes enlevés sans aucune intention peuvent *adhérer aux mains, aux vêtements, aux instruments*, et être transportés par ce moyen. La chose est notamment possible aussi lors de la visite et de la désinfection des pommiers; aussi doit-on procéder avec beaucoup de circonspection à ces travaux. M. le Dr C. Keller a le premier attiré aussi l'attention sur le fait que les oiseaux qui voltigent d'arbre en arbre opèrent souvent le transport des pucerons lanigères en passant leurs pattes et leurs ailes sur les endroits infectés.

Plus les arbres sont serrés les uns contre les autres, plus le transport des insectes s'opère facilement. Comme l'insecte se fixe aisément sur les jeunes pousses riches en sève et y trouve une nourriture abondante, il est aisé de comprendre le fait, observé à diverses reprises, que, si une *pépinière* qui n'est pas assez soignée (car ce sont précisément les pépiniéristes qui sont souvent très-indifférents sous ce rapport) est une fois infectée, tous les jeunes arbustes apparaissent bientôt comme poudrés de blanc par la présence du puceron lanigère.

Au surplus, les *vieux arbres* sont tout aussi facilement et tout aussi gravement atteints que les jeunes. Bien qu'il semble que le schizoneura peut vivre partout où le pommier prospère, on a cependant fait, d'autre part, l'expérience à Aarau que les pommiers des jardins ombragés et des prairies grasses sont plus fortement et plus fréquemment infectés que ceux qui croissent en pleine campagne. Naturellement, le petit insecte délicat, avec ses suçoirs qui dépassent à peine d'un millimètre le rostre, *ne peut plus transpercer une écorce de plusieurs années.* Il s'établit au bord des blessures de branches coupées, sur les bourrelets des plaies et sur les jeunes pousses, de telle sorte que le branchage d'un gros arbre peut présenter des centaines de foyers d'infection.

Une fois que le schizoneura s'est établi dans une contrée, il paraît se propager, depuis le premier foyer d'infection, *de préférence dans la direction du vent dominant et de la vallée principale.* Les études qui ont été faites en 1884 dans tout le canton d'Argovie confirment le fait. On a observé, en effet, que le puceron lanigère, dans cette contrée, se rencontre presque exclusivement dans les communes des vallées de l'Aar et du Rhin et dans la partie supérieure de la vallée de la Reuss. Dans les deux premières de ces vallées, l'insecte peut avoir pénétré avec l'aide des vents dominants d'ouest, probablement de France et d'Alsace, pays où il existe déjà depuis longtemps. Dans la vallée du Rhin, le nombre des arbres infectés et l'intensité de la maladie diminuent constamment à partir de l'ouest jus-

qu'au confluent de l'Aar. Dans la vallée de l'Aar, l'insecte n'a pénétré que jusqu'au confluent de l'Aar avec la Reuss et la Limmat; dans la partie supérieure de la vallée de la Reuss, venant évidemment du canton de Zoug, dont les magnifiques plantations d'arbres fruitiers ont déjà notablement souffert, on ne le rencontre que jusqu'à Muri, et il va en diminuant également du côté du nord.

Depuis ces vallées principales, il a quelque peu pénétré dans les parties inférieures de quelques vallées latérales.

Les conditions se présentent probablement de même dans d'autres parties de la Suisse; toutefois, les faits ne sont pas encore constatés avec assez d'exactitude pour qu'on puisse les représenter d'une manière pour ainsi dire palpable dans une carte de la dissémination du schizoneura en Suisse. En tout cas, on peut émettre la supposition que cet insecte a pénétré en Suisse non seulement depuis le sud-ouest et le nord-ouest, c'est-à-dire par les vallées du Rhône et du Rhin, mais encore par le nord-est, car il a fait, précédemment déjà, de grands dégâts en Souabe. (Voir du reste, au chapitre 13, la récapitulation de la dissémination du puceron lanigère en Suisse.)

Le fait que l'insecte suit principalement les vallées peut être mis en corrélation avec la circonstance bien connue que, dans les jours du reste calmes et beaux qui sont favorables à la dispersion de l'insecte ailé, il y a toujours un courant d'air dans la direction des vallées, le jour du côté d'amont, le soir du côté d'aval. Si donc certaines vallées ont été indemnes jusqu'à présent, on ne peut cependant pas les considérer comme *garanties à tout jamais* contre l'invasion du puceron lanigère. Si l'on ne prenait pas de mesures de précaution, le fléau se répandrait peu à peu partout où il trouve de la nourriture et compromettrait dans toute la Suisse la culture des sortes de pommiers qui en sont le plus facilement attaqués. *Il est justement dans l'intérêt des contrées encore indemnes* que l'insecte soit radicalement détruit dans celles qui sont infectées. Toutefois, il ne faut pas se contenter de cela, et l'on doit vouer toute son attention à *reconnaître autant que possible le premier*

moment de l'apparition de l'insecte, parce qu'alors on peut prévenir, avec une dépense relativement faible de travail, de temps et d'argent, la propagation du schizoneura et les dégâts inévitables qu'il causerait à la culture si profitable des arbres fruitiers. En empêchant l'insecte de se répandre et *en détruisant les foyers d'infection les plus minimes*, on rendra donc à une contrée quelconque un service bien plus grand qu'en détruisant l'insecte et en supprimant le fléau là où il a déjà causé de grands ravages. *C'est surtout dans la lutte contre des fléaux de ce genre qu'il faut appliquer les adages: « Principiis obsta » et « Un pour tous, tous pour un ».*

II^{me} partie

par A. Kraft.

6. Dommages causés par le schizoneura.

Le puceron lanigère se répand sur toutes les parties de l'arbre; on le rencontre même dans le calice du fruit. Toutes les variétés de pommiers ne sont pas accessibles au même degré à cet insecte; on peut donc observer les uns à côté des autres des arbres absolument indemnes et d'autres qui sont fortement attaqués depuis plusieurs années. Il arrive aussi quelquefois, sur des arbres qui portent deux sortes de fruits — ce qui est le cas pour de vieux arbres greffés, lorsque les branches ne croissent pas à l'endroit de la greffe et que la variété primitive reprend sa croissance, ou bien lorsqu'on a laissé pousser les branches gourmandes — que l'une des sortes est toute couverte de schizoneura, pendant que l'autre est complètement saine. La cause de ce phénomène doit certainement être cherchée dans la nature de la sève particulière à chaque sorte et aussi dans le tissu de l'écorce, dont la dureté varie beaucoup suivant les sortes. Un phénomène du même genre s'observe aussi dans la formation du chancre, qui se produit presque exclusivement sur les arbres à tissu lâche. Les arbres qui croissent dans un bon terrain et qui sont vigoureux résistent plus longtemps à l'ennemi; les individus faibles sont plus facilement attaqués.

J'ai principalement observé le schizoneura sur la calville rouge d'hiver, sur la rambour-rainette de Paris, la parmaine anglaise, la rainette de Cassel, la rainette de

Bâle-campagne (Mistapfel) et la variété argovienne dite « Herrenapfel », tandis que la rainette grise de Portugal, la calville de Danzig et la pomme à longue queue sont restées indemnes. Quant aux racines, ce sont principalement celles de la pomme de paradis et de la doucine qui sont attaquées. Il serait fort à souhaiter que l'on dressât une liste exacte et complète de toutes les sortes qui offrent le plus de prise à l'insecte. On pourrait alors faire un catalogue de celles qui sont les plus recommandables comme résistant à l'infection et de celles dont on doit déconseiller la culture à cause du danger de schizoneura.

Les dégâts causés par le puceron lanigère dans plusieurs cantons sont assez considérables, surtout dans les communes de plaine de Bâle-campagne, dans quelques propriétés du canton de Zoug situées près de la Reuss, dans le domaine de Rosenberg près de Neuhausen, etc. Lorsque les pommiers étaient infectés fortement et jusqu'à l'extrémité des rameaux, on a dû réduire notablement le branchage, pour donner à l'arbre une nouvelle vigueur; d'autres, qu'il était impossible de sauver et chez lesquels le mal était trop avancé, ont dû être arrachés. Il va sans dire que le rendement des fruits en a notablement souffert.

C'est principalement à l'énergie avec laquelle les gouvernements cantonaux ont attiré l'attention sur ce dangereux ennemi et donné des instructions pour le combattre que l'on doit de ne pas avoir vu le mal prendre de plus grandes dimensions.

7. Importance de l'insecte au point de vue de la culture des arbres fruitiers.

L'importance du pommier dans la culture indigène des arbres fruitiers est généralement connue et partout vantée. La preuve en est dans le fait que, partout où l'on plante de jeunes arbres, on donne la préférence au pommier. La culture des pommes représente un capital de plus de 250 millions de francs, et le rendement annuel de ce capital dépasse 12 millions de francs.

Comme article de commerce et d'exportation, la pomme occupe le premier rang parmi les fruits. On en trouve la preuve dans les expéditions de marchandises des stations de chemins de fer et dans les tableaux de péages. La réputation de nos pommes est principalement due à leur excellente qualité, qui de son côté provient du climat favorable et de la bonté du terrain de la Suisse.

Le pommier a, sous un autre rapport aussi, des qualités précieuses, qui le rendent tout particulièrement recommandable. Il n'est pas difficile quant à la nature du sol, ce qui le rend doublement avantageux dans un pays de montagne comme la Suisse, où le terrain a souvent peu de profondeur et où plusieurs sortes d'arbres fruitiers, comme le poirier par exemple, ne donnent pas un rendement satisfaisant.

Partout où l'on observe des phénomènes qui nuisent à l'économie nationale et au bien-être public, comme c'est le cas pour le schizoneura chez les pommiers, il importe de les combattre énergiquement et d'arrêter le mal.

C'est aussi ce qui a engagé les gouvernements cantonaux de Zoug et de Bâle-campagne, ainsi que la société suisse de pomiculture et de viticulture, à demander au conseil fédéral de faire procéder à une enquête sur le schizoneura et de faire en sorte que les cantons dans lesquels l'insecte a fait apparition emploient, pour le détruire simultanément et d'une manière uniforme, les moyens prescrits par les experts.

Par circulaire du 26 août 1884, le département de l'agriculture a attiré l'attention de tous les gouvernements cantonaux sur cet objet et les a invités à lui faire connaître:

- a. si et dans quelle mesure le puceron lanigère a fait son apparition;
- b. quelles mesures ont été prises pour le détruire;
- c. de quelle manière l'état, les communes ou les particuliers ont coopéré à la lutte contre cet insecte;
- d. si et dans quelle forme la Confédération devrait, dans leur opinion, intervenir.

Le 12^m chapitre renferme la récapitulation des données fournies par les réponses des cantons au sujet de l'extension du schizoneura; il en résulte que l'insecte a déjà fait son apparition dans la plupart des cantons.

La plupart des gouvernements cantonaux ont exprimé leur désir de voir la Confédération intervenir, attendu que ce n'est que par une action et par une lutte uniformes que l'on peut arriver à anéantir cet ennemi du pommier.

8. Mesures préventives contre l'infection.

Le moyen le plus simple et le plus sûr de préserver les arbres fruitiers des attaques du schizoneura est de cultiver les sortes de pommiers que l'expérience a démontrés comme étant capables de résistance et comme non susceptibles d'infection. Toutefois, comme plusieurs des sortes préférées par le puceron lanigère et les plus sujettes à l'infection, comme par exemple la parmaine anglaise, la rainette de Bâle, etc., rentrent dans la catégorie des plus estimées à cause de leur grande production et d'autres qualités remarquables, nous devons encore chercher d'autres remèdes. Voici ceux que nous recommandons.

a. Lorsqu'on achète des pommiers ou des greffes, il faut user de prudence et ne les retirer que de pépinières exemptes de schizoneura. On affirme même que certains pépiniéristes étrangers offrent des pommiers avec et sans schizoneura, c'est-à-dire des arbres garantis exempts de puceron et d'autres qui ne le sont pas et qui se vendent à un prix notablement plus bas. Au moment où j'écris ces lignes (16 avril 1885), je reçois du canton d'Obwalden une branche de pommier complètement couverte de pucerons lanigères, qui travaillent déjà activement à leur œuvre de destruction. L'arbre vient de France. Dans le rapport adressé l'an dernier par le gouvernement cantonal au conseil fédéral, il est dit que l'on n'a pas constaté la présence du phylloxera dans ce canton. Il en serait probablement de même, avec un examen minutieux, en d'autres endroits que l'on croit indemnes.

b. Il faut empêcher le transport des individus ailés en détruisant les pucerons lanigères sur tous les pommiers des environs.

c. En détruisant le schizoneura sur les vieux pommiers, il faut avoir bien soin que les rameaux infectés ne soient pas trop secoués, attendu que les insectes, tombant facilement, sont emportés par le moindre souffle de vent, grâce à leur duvet, et se fixent sur d'autres arbres.

d. Les vêtements des ouvriers occupés à la désinfection doivent être examinés avec soin, avant que l'ouvrier aille dans d'autres vergers, et nettoyés au besoin pour prévenir l'infection.

En ce qui concerne ce qui a été dit sous la lettre a, on a émis l'idée qu'il faudrait, par analogie avec ce qui a été fait pour le phylloxera, que la Confédération interdise l'introduction en Suisse des pommiers et de leurs branches, ou tout au moins que l'on ordonne un contrôle sévère, à la frontière soit aux bureaux de péages, sur tous les jeunes pommiers et greffes. Toutefois, comme les pépinières suisses sont loin de pouvoir fournir au pays le nombre nécessaire de jeunes arbres, nous sommes, dans ce domaine aussi, tributaires de l'étranger, et l'on n'est pas entré en matière sur cette proposition, parce qu'on ne peut pas, dans les mesures que l'on prend pour combattre les ennemis de la culture des arbres fruitiers, nuire à cette branche de l'agriculture plus que ne le font les pucerons eux-mêmes. En outre, un contrôle suffisant, c'est-à-dire la constatation absolument certaine de l'absence complète de schizoneura, serait tout à fait impossible avec les moyens et le peu de temps dont on dispose. De plus, nous ne nous trouvons pas, avec le schizoneura, dans la même position qu'avec le phylloxera. A l'époque où l'on a pris des mesures exceptionnelles contre ce dernier, il était seulement en chemin pour émigrer, et il n'y a eu jusqu'ici qu'un petit nombre de souches attaquées, tandis qu'il existe déjà en Suisse de nombreux foyers d'infection de schizoneura et un grand nombre de millions d'individus. L'arrivée constante de nouveaux insectes, bien que peu nombreux, n'est pas indifférente, mais on ne peut

pas éviter d'autres modes d'infection encore, tant que les états qui nous avoisinent, notamment l'Allemagne et la France, ne procèdent pas aussi énergiquement que la Suisse dans la lutte contre le puceron lanigère.

Par contre, on pourrait sans doute traiter les nouveaux envois de plants et de branches de pommiers par le désinfectant dont il sera question plus loin; il est extraordinairement économique et facilement applicable et ne nuit pas aux branches, d'après les assurances données par l'inventeur. De même, une visite minutieuse de toutes les pépinières et au besoin leur désinfection sont nécessaires pour empêcher qu'elles ne deviennent une source constante de nouvelles infections.

9. Organisation des visites et des désinfections.

Il est absolument nécessaire que tous les pommiers de la Suisse soient visités pour constater s'ils sont attaqués par le puceron lanigère, attendu qu'un seul arbre infecté et abandonné à lui-même suffit pour propager de nouveau le fléau dans les plantations. D'autre part, l'expérience a démontré qu'il est bien difficile, dans les cas de ce genre, d'engager les propriétaires à adopter des mesures uniformes. Aussi, vu les dommages graves qui menacent la culture du pommier et faisant droit aux vœux émis par la majorité des gouvernements cantonaux, le conseil fédéral a-t-il pris la chose en mains, en adoptant le règlement que nous reproduisons textuellement à la fin de cette brochure.

Il est à désirer que tous les gouvernements cantonaux exécutent strictement ce règlement; quelques cantons ont déjà montré le bon exemple. Ce sont notamment les autorités communales qui devraient procéder énergiquement, s'adjoindre le nombre d'experts nécessaire et faire visiter soigneusement chaque propriété et chaque arbre, avec l'aide des propriétaires et en ménageant autant que possible les cultures. Pour faciliter un contrôle ultérieur, on devra remettre aux autorités un cahier renfermant le résumé des

observations faites et des travaux exécutés et marquer d'un signe facilement reconnaissable les arbres infectés. Une désinfection soigneuse est précisément aussi dans l'intérêt des agriculteurs dont les pommiers sont encore indemnes. Lorsque la visite se fait aux frais de la commune, mais non la désinfection, les commissaires doivent néanmoins, dans l'intérêt de l'accélération et de la sûreté de l'exécution des mesures, procéder eux-mêmes aux désinfections de peu d'étendue, signaler exactement au propriétaire les arbres fortement infectés et lui donner des instructions sur le mode de procéder. Il faut insister spécialement pour que la désinfection s'opère avant que les insectes ailés essaient (août et commencement de septembre). Dans tous les cas, il faut procéder à une visite complémentaire au bout de 2 à 3 semaines. Les foyers d'infection qu'on pourrait découvrir lors de cette deuxième visite doivent être traités et contrôlés de nouveau jusqu'à ce que l'infection ait entièrement disparu. En effet, les demi-mesures ne servent à rien; elles éveillent l'idée fausse que l'on a fait ce qui était nécessaire pour détruire l'insecte et engagent ainsi à se croiser les bras. Bientôt, on s'aperçoit que l'infection gagne du terrain, et l'on finit cependant par être forcé d'ordonner sur une large échelle les mesures nécessaires. Non seulement cette négligence n'a causé aucune économie, mais elle a eu pour conséquence des sacrifices de temps, de peine et d'argent plus considérables encore que si l'on avait fait dès l'abord le nécessaire.

Ce n'est qu'au moyen d'un travail répété que l'on acquiert l'habileté, le soin et l'énergie nécessaires dans les visites et les désinfections. Les remèdes à employer reviendront à bien meilleur marché pour chacun si on les prépare ou achète pour une commune tout entière que si chacun les prépare pour ses propres besoins ou les fait préparer par d'autres. En outre, comme le règlement sur les mesures contre le puceron lanigère garantit expressément aux *autorités* seules, et non pas aux particuliers, le remboursement, par la caisse fédérale, de 40% des dépenses occasionnées par les travaux de destruction et par l'achat

des désinfectants, tous les motifs viennent se réunir pour faire exécuter par des employés de la commune et à ses frais toutes les opérations nécessaires dans les communes où besoin est. On ne devra prendre comme commissaires, pour être assuré du succès, que des personnes prudentes, sagaces, soigneuses et énergiques, mais qui en même temps sachent ménager les autres intérêts justifiés des propriétaires (qui doivent chaque fois être avisés d'avance, autant que possible, des visites et des désinfections). Ces commissaires ne doivent pas reculer devant la peine de désinfecter très-soigneusement branche après branche sur les arbres fortement infectés.

10. Lutte contre l'insecte par des moyens mécaniques.

Comme le schizoneura a une très-grande force de résistance contre toutes les influences atmosphériques et par conséquent aussi contre le froid, on ne peut s'attendre à ce que les gelées de l'hiver le détruisent sur les arbres. Le 2 février dernier, je l'ai observé de nouveau en grandes masses dans le canton de Bâle-campagne. La supposition d'après laquelle il devait disparaître même sans le travail de l'homme ne s'est donc malheureusement pas vérifiée. Nous avons bien sans doute dans notre lutte contre le fléau, ainsi que j'ai pu m'en assurer jusqu'à l'évidence l'année dernière, des auxiliaires chez les ennemis naturels du puceron lanigère. Ainsi j'ai vu une sorte d'araignée d'un vert clair, qui, par son apparition en masse, a nettoyé de pucerons un arbre attaqué; les perce-oreille lui font la chasse, et il y a très-probablement encore d'autres insectes, tels que des mouches, des acares, etc., qui en font leur pâture. Toutefois, tous ces auxiliaires ne suffisent pas, ainsi que l'a démontré l'expérience, parce qu'ils sont trop peu nombreux en proportion des pucerons. Nous sommes essentiellement réduits à nous-mêmes pour la lutte.

Les méthodes et les remèdes qui ont déjà été proposés sont extrêmement variés. Pour réussir, il faut beaucoup de mains et des quantités assez considérables de désinfectant.

Sur les jeunes arbres, l'opération est très-simple et facile à exécuter, parce qu'on peut aisément découvrir et traiter les places attaquées. Par contre, le travail est beaucoup plus difficile s'il s'agit de vieux arbres, notamment lorsque l'insecte est répandu sur l'arbre tout entier jusqu'à l'extrémité des rameaux. Dans ce cas, on fait bien d'élaguer un peu la couronne de l'arbre et de brûler immédiatement les rameaux coupés. Afin qu'aucun puceron n'échappe à la destruction, on étend, avant l'opération, des draps au-dessous de l'arbre, et, une fois le travail achevé, on brûle tout ce qui se trouve sur ces draps. Après avoir raccourci les rameaux, on nettoie le tronc et les branches avec un racloir et une brosse, pour enlever l'écorce morte, les lichens et les mousses.

Après avoir traité la partie aérienne de l'arbre, on visite le collet de la racine et les racines supérieures; si l'on y trouve des places infectées, on les traite comme le tronc et les branches.

Pour éviter des méprises et des idées erronées, je fais observer que les racines des pommiers hébergent encore une autre espèce de puceron laineux qui ressemble au schizoneura. Il en diffère toutefois en ce que sa laine n'est pas couleur de craie, c'est-à-dire d'un blanc tirant sur le bleu, et en ce que l'insecte écrasé ne produit pas une tache rouge, mais bien une tache d'un blanc sale. Je n'ai pu jusqu'ici constater aucun dégât causé par cet insecte.

Si l'on a affaire à de grands arbres, il faut se servir d'une échelle. Il ne suffit pas, dans ce cas, de les visiter seulement depuis le sol, et la désinfection au moyen de substances fixées à des perches ne donne pas des résultats certains.

III^{me} partie

par F. Mühlberg.

11. Désinfection par la voie chimique.

Lorsqu'un pommier est attaqué par le redoutable insecte, il est sans doute dommage d'être obligé de sacrifier quelques branches pour sauver les autres ou même d'abattre l'arbre entier dans l'intérêt du reste du verger. Aussi a-t-on, à partir du moment où l'on a commencé à combattre le puceron lanigère, recherché des *moyens rendant inutile cette opération*.

On a déjà exprimé l'espoir de réussir, au moyen d'*engrais* appropriés, c'est-à-dire en forçant la sève de l'arbre à se charger, par les racines, de certaines substances, à le débarrasser de ses parasites. Mais il est peu probable que cela soit possible. Les tentatives faites dans ce sens ont été jusqu'ici absolument infructueuses, ou bien elles n'ont abouti qu'à empoisonner l'arbre au lieu de le sauver.

On a en outre proposé de *cultiver des plantes à odeur forte* (par exemple des capucines) dans le voisinage des pommiers, mais cela n'empêche nullement les pucerons lanigères de s'établir sur les arbres et d'y rester.

On a aussi conseillé de suspendre dans la couronne de l'arbre de l'*étoupe* ou des *paniers renfermant des substances à odeur forte* (chlorure de chaux, naphthaline), mais ce procédé, ainsi qu'on pouvait s'y attendre d'avance avec le fréquent changement d'air, s'est montré complètement inefficace; il en est de même du saupoudrage des places infectées avec du soufre ou de la poudre insecticide.

Il ne reste donc plus que l'emploi de *liquides*. Je n'ai pas reculé devant la tâche de préparer moi-même toutes ces substances et d'en faire l'essai pratique. On trouvera dans les lignes qui suivent le résultat de ces essais. Nous pouvons classer les moyens proposés en plusieurs groupes: ce sont ou bien des solutions aqueuses, ou bien des substances alcooliques, éthérées et huileuses ou des mélanges de ces substances, ou enfin des résines pour fermer les plaies.

a. Liquides désinfectants.

On a d'abord recommandé d'asperger abondamment les pucerons avec de l'eau, mais naturellement sans succès.

En fait de *solutions aqueuses*, on a conseillé comme désinfectantes les substances suivantes: *acide oxalique*, *soude*, *borax*, *alun seul ou mélangé avec de la soude* (les deux substances se décomposent réciproquement), *sel de cuisine*, *lait de chaux*, *décoction de tabac*, *décoction de quassia*, *savon mou à 7%*, *savon mou mélangé avec une décoction de quassia*, *savon phéniqué* (« sapocarbol » étendu de 30 à 50 fois son poids d'eau), *acide phénique* (nuit aux arbres en tout état de dilution ou de mélange efficace), *levain de bière*, *poudre insecticide*, *gomme arabique*, *infusion de morelle*, *eau de gaz étendue*, *tabac avec de l'acide phénique*, *lessive de cendres*, *urine*, *sublimé corrosif*, *ammoniaque*, *purin*. *4 parties d'acide phénique avec 100 parties de verre soluble* (ce dernier se décompose et se transforme en une gelée siliceuse), *acide sulfurique étendu d'eau*. On a, il est vrai, en employant des solutions de *savon mou* et des *décoctions de tabac*, obtenu à plusieurs reprises des résultats favorables. MM. Kraft et Meier, forestier de district à Olten, affirment qu'un désinfectant récemment introduit dans le commerce sous le nom d'*ozogène* a produit de bons résultats; quant à moi, il ne m'a pas satisfait sous plusieurs rapports. Toutefois, le succès de tous ces remèdes est incertain, parce qu'ils ne mouillent facilement ni les animaux ni même l'écorce, au moins quelques-uns d'entre eux, et que par conséquent ils exigent une application mécanique d'autant plus soignée,

de telle sorte que, dans les colonies d'individus à duvet et dans les fissures des plaies profondes, quelques-uns, en plus ou moins grand nombre, échappent toujours et qu'on doit bientôt après recommencer la désinfection. Sur les rameaux ténus, on ne peut naturellement les appliquer que très-difficilement ou même pas du tout.

Les *liquides alcooliques, étherés et huileux* sont d'une beaucoup plus grande efficacité. On recommande dans ce but *l'esprit de vin pur étendu d'eau, les solutions alcooliques de naphthaline, l'alcool amylique, l'huile de térébenthine, l'huile de poisson, l'huile à brûler, un mélange d'huile à brûler et de pétrole, le pétrole seul ou mélangé avec de l'eau pure ou de l'eau salée*, c'est-à-dire, comme s'exprime la recette, « dilué » (toutefois, ce mélange ou cette « dilution » est impossible, les deux liquides se séparant de nouveau immédiatement). M. Kraft a cependant obtenu des résultats satisfaisants en employant fréquemment, dans les cantons de Bâle-campagne, de Zoug et de Schaffhouse, ce mélange de $\frac{1}{8}$ de litre de pétrole, $\frac{1}{8}$ de litre d'eau et 50 grammes de sel de cuisine. On a encore conseillé « *des mélanges de pétrole avec de l'alcool ou du lait* » et « *un mélange de pétrole avec de l'eau et du savon* » ; toutefois ces substances se séparent immédiatement aussi selon leur pesanteur spécifique, le pétrole n'étant suffisamment soluble ni dans l'esprit de vin, ni dans l'eau, la lessive de savon ou le lait. Enfin, on a essayé, pour augmenter l'action de l'alcool, d'y faire dissoudre de la *poudre insecticide*.

Toutes ces substances tuent l'insecte, à condition qu'il soit en contact avec une partie active du liquide. Leur action repose, en effet, sur les matières alcooliques, huileuses ou étherées qu'elles renferment. Toutefois, elles ont toutes l'inconvénient de nuire à l'arbre, ou tout au moins aux jeunes pousses et aux feuilles. Aussi le pétrole et ses mélanges ne doivent-ils être employés qu'en automne ou au printemps et non pendant la feuillaison, et cela seulement sur le tronc et sur les plus grosses branches. Les rameaux les plus ténus doivent ensuite être traités avec un liquide moins énergique (par exemple une solution de savon). La

plupart de ces substances sont trop chères aussi. M. Göldi a récemment recommandé un mélange de 60 % de lait doux, de 20 % de térébenthine dissoute dans l'essence de térébenthine et de 20 % de sulfure de carbone. Pour les racines, on diminue de 10 % la dose de sulfure de carbone pour augmenter d'autant celle d'essence de térébenthine.

Cette substance n'est pas, il est vrai, une solution homogène, mais seulement un mélange intime et uniforme; elle a, chose singulière, la propriété de se conserver longtemps en bon état, pourvu qu'on la tienne bien bouchée; de plus, elle humecte très-facilement les plantes et les animaux et tue rapidement et sûrement tous les insectes. Mais le prix en est encore trop élevé; en outre, elle endommage les feuilles et les bourgeons qu'elle touche, et elle doit être nuisible à l'homme. En tout cas, l'odeur extrêmement repoussante du sulfure de carbone et les dangers d'incendie qu'il présente empêcheront l'emploi général de ce mélange.

On obtient de bons résultats avec le mélange suivant, recommandé par Nessler. On dissout 50 grammes de savon vert dans 650 grammes d'eau chaude, et l'on ajoute ensuite 200 centimètres cubes d'esprit de vin à 90 % et 100 centimètres cubes d'alcool amylique. Goethe dit que le savon doit préalablement être complètement dissous dans l'eau, avant qu'on ajoute à celle-ci l'esprit de vin et l'alcool amylique.

J'ai aussi trouvé cette recette modifiée de la manière suivante. On prend 30 grammes de tabac que l'on mélange avec 50 grammes d'alcool amylique et 2 décilitres d'esprit de vin; on laisse infuser le tout pendant quelque temps, et l'on y ajoute ensuite 40 grammes de savon mou, puis de l'eau de pluie jusqu'à concurrence d'un litre.

Au moyen de ces deux recettes, on obtient un liquide qui tue sûrement les pucerons lanigères et les autres insectes. Bien qu'on affirme le contraire, j'ai trouvé qu'il est très-préjudiciable aux bourgeons et aux feuilles, au moins pendant leur développement.

En essayant toutes les substances mentionnées plus haut, j'ai pu me convaincre qu'aucune d'entre elles ne

répond d'une manière absolue aux besoins, surtout si l'on songe (voir plus bas), qu'un arbre infecté doit en être imbibé du haut en bas si l'on veut que la désinfection soit certaine. Celles qui sont réellement efficaces nuisent en même temps aux jeunes pousses et aux feuilles; aussi ne peut-on les appliquer que sur le tronc et sur les grosses branches; en outre, elles sont encore trop coûteuses. Celles qui sont plus faibles exigent une application mécanique d'autant plus soignée. Enfin, celles qui sont inefficaces sont, il est vrai, pour la plupart à bon marché, mais ce sont en réalité celles-là qui sont les plus chères, puisque les frais et la peine sont perdus. Aussi ai-je essayé de modifier de diverses manières les liquides qui ont donné les meilleurs résultats, et je suis d'abord arrivé à la préparation suivante, qui est *parfaitement efficace*, convenable et à bon marché. Elle a, il est vrai, de l'analogie avec celle qui a été recommandée par Nessler, mais elle lui est supérieure sous plusieurs rapports. Tandis que l'esprit de vin constitue l'ingrédient principal de la formule Nessler, je recommande de dissoudre simplement 35 grammes de savon (savon à base de soude ou de potasse ou savonule) dans de l'eau et d'y ajouter 60 grammes d'alcool amylique.

Si l'on a employé de l'eau chaude pour que le savon se dissolve plus vite, il faut la faire un peu refroidir avant d'y ajouter l'alcool amylique.

Ce n'est que pendant l'impression de la première édition de cette brochure que j'ai réussi, en continuant activement mes recherches et mes essais, à préparer un liquide, la *knodoline* (du grec τὰ κνώδαλα, la vermine), qui remplit aussi toutes les conditions que l'on peut exiger d'un désinfectant*). La knodoline offre avant tout l'*avantage* qu'elle n'a besoin, pour être appliquée, que d'être étendue d'eau et qu'elle est *absolument efficace* non seulement contre le schizoneura, mais encore contre la vermine de toute espèce. Bien que cette préparation tue déjà le puceron lanigère étendue de 40 fois son volume d'eau et plus encore, il est

*) En vente chez MM. Frey & C^{ie}, à Aarau.

cependant utile, pour être certain de la réussite lorsqu'il s'agit de colonies pourvues de duvet et d'insectes logés dans les fissures des plaies, d'employer une solution au $\frac{1}{30}$ ou $\frac{1}{25}$ (50 à 40 grammes par litre d'eau), afin d'atteindre même les individus les mieux cachés, qui ne seraient atteints que par une faible partie du liquide. Cette faculté de pouvoir être étendue d'eau en rend aussi l'emploi très-économique.

La knodaline (comme du reste le désinfectant dont il a été fait mention plus haut) se distingue de tous les autres désinfectants par les précieuses qualités suivantes. Elle n'exige absolument aucune assistance mécanique et donne de bons résultats, même employée par des ouvriers peu soigneux. En effet, elle tue les pucerons au moment même où elle est en contact avec eux; elle s'étend même sur les endroits humectés et peut par conséquent souvent atteindre aussi les parasites qui, étant cachés dans des fissures ou sous les écailles de l'écorce, auraient échappé au contact direct du liquide. Comme on n'a besoin que d'asperger les arbres, il en résulte une notable accélération du travail qui diminue les frais de manipulation. Aussi le remède est-il encore plus économique que si l'on se bornait à nettoyer les plaies avec une brosse. En outre, il ne nuit aucunement à la plante et peut par conséquent être employé partout et en tout temps. Il est également sans action sur la peau et sur les vêtements des hommes qui sont appelés à l'appliquer. En s'en servant convenablement, on n'a plus besoin à l'avenir, uniquement pour combattre le schizoneura, d'enlever des feuilles et des rameaux d'un pommier, et l'on peut dans tous les cas le sauver pourvu qu'on ait seulement la patience d'exécuter l'opération sur tous les rameaux, si cela est nécessaire.

Basé sur ces propriétés précieuses, qui ont déjà été expérimentées pratiquement par de nombreux experts, et entre autres aussi en présence d'une réunion publique et très-fréquentée des agriculteurs du district soleurois d'Oltten-Gösigen, je puis recommander la *knodaline* en première ligne, dans la présente brochure, comme remède pour détruire le schizoneura.

Ce qui précède est le résultat de recherches minutieuses et de nombreux essais pratiques sur les animaux et sur les plantes. Il est loisible, sans doute, à chacun d'employer un autre remède quelconque, pourvu qu'il remplisse réellement le but. Toutefois, *on doit exiger d'une manière absolue que l'effet soit énergique et que cependant l'arbre ne soit pas endommagé dans ses parties les plus tendres (jeunes pousses, feuilles, fruits)*. Les remèdes qui, même dans le cabinet de travail, n'agissent qu'au bout de quelques minutes et ne se répandent pas facilement, c'est-à-dire qui ne pénètrent pas immédiatement à travers le duvet, ne contentent pas. En effet, à l'air libre ils s'évaporent avant d'avoir pu tuer *tous les insectes*; en outre, on ne peut pas les appliquer, même avec une brosse, aux nombreux rameaux ténus. Ils peuvent bien suffire pour le cas où l'on veut se borner à détruire les foyers d'infection les plus intenses. Or, d'après le Dr Kessler, il suffit dans ce cas de passer la brosse sur les plaies, sans employer de liquide, vu le peu de consistance du corps des insectes. Pour détruire complètement le schizoneura, il faut appliquer des désinfectants d'une force et en dose suffisantes.

Sur les troncs et sur les branches, tous les liquides peuvent être appliqués au moyen d'un pinceau, d'une brosse ou d'un chiffon qui en est imbibé, mais il est clair qu'on ne peut, dans les plaies infectées et sous les saillies du tronc et de la *face inférieure* des branches, atteindre les insectes placés au fond des fentes qu'en les aspergeant abondamment.

Quant aux rameaux ténus, on ne peut naturellement employer en pratique que des liquides qu'on n'a besoin que de répandre par aspersion. A cet effet, lors de la désinfection des nombreux arbres profondément attaqués du territoire de la commune d'Aarau, je ne me suis pas borné à me servir de petites seringues à petite ouverture et renfermant environ 1 décilitre de liquide; j'ai trouvé une grande économie de temps et d'argent à employer une pompe de jardin, à pression, d'où le liquide peut commodément être conduit en un jet mince, sur tous les rameaux de la couronne

des arbres, par un tube de caoutchouc d'environ 10 mètres de longueur et terminé par une ouverture étroite de 1 millimètre de diamètre, avec un robinet. Si l'on a trouvé *une seule plaie* de l'arbre infectée, il faut désinfecter toutes les plaies, car on n'est jamais certain qu'un jeune puceron, presque invisible encore, n'ait pas déjà pénétré dans une autre plaie. En outre, comme il y a constamment, dans le voisinage des endroits infectés (quelquefois à une assez grande distance du point où ils sont nés), des insectes — surtout des jeunes — en mouvement ou qui sont tombés sur le tronc et qui sont en train de remonter, il ne suffit pas, pour arriver à un résultat aussi certain que possible, d'asperger les plaies et leur voisinage immédiat (voir, à la page 29, ce qui a été dit au sujet de la rapidité des mouvements du puceron lanigère et de la façon dont il se répand). On a observé à plusieurs reprises que des arbres soigneusement désinfectés à tous les endroits où l'on avait constaté l'infection, mais seulement à ces endroits, se trouvaient, au bout de quelques semaines, encore plus attaqués que précédemment, de sorte qu'il fallait constamment recommencer le travail de Sisyphe de la visite et de la désinfection. En effet, si un seul insecte échappe, il peut, avec son immense fécondité, donner très-promptement naissance à de nouvelles colonies.

A la rigueur des choses, les arbres malades devraient donc être traités depuis l'extrémité des rameaux de toutes les branches jusqu'au collet de la racine. Pour les arbres qui sont *très-légèrement* infectés, on pourra toutefois, par des raisons d'économie, se borner dans la règle à arroser copieusement les endroits attaqués.

Si les branches ou l'arbre tout entier sont déjà très-rabougris, on épargnera, même avec les remèdes les meilleurs et les plus économiques, des frais inutiles en les coupant et en les brûlant immédiatement.

Comme les pucerons lanigères peuvent aussi se fixer au *collet de la racine*, il est en tout cas prudent d'arroser tout autour la base de l'arbre avec une quantité suffisante

du liquide désinfectant. Quant à découvrir et désinfecter toutes les racines, pour autant qu'elles seraient attaquées, ce n'est qu'en automne ou en hiver, lorsque la végétation se repose, que cette opération peut se pratiquer. Dans l'intervalle, on entoure le tronc d'un *anneau de goudron**) à une hauteur convenable, de telle sorte qu'il ne soit pas enlevé par le bétail au pâturage, et cela dans le but d'empêcher la remonte des insectes des racines. Par contre, l'idée, émise par quelques personnes, de munir *tous les arbres* d'un anneau de goudron, parce que le puceron lanigère hiverne dans le sol et remonte au printemps dans l'arbre, est sans utilité, puisque l'hypothèse sur laquelle elle repose (voir page 21) est inexacte.

Partant de l'hypothèse que le schizoneura, du moins sur les gros arbres, ne se rencontre qu'aux racines supérieures, partant directement du tronc, c'est-à-dire au collet de la racine, plusieurs auteurs ont recommandé d'enlever la terre jusqu'à une distance d'un mètre du tronc, de la soumettre à l'action de la chaleur pour tuer les pucerons et de couvrir les racines de cendre de chaux ou de les arroser avec du lait de chaux. Toutefois, on a objecté qu'une opération de ce genre peut être extrêmement nuisible à l'arbre. Je puis ajouter encore qu'il est absolument impossible d'humecter le puceron lanigère avec un lait de chaux, vu que l'animal, placé sur ce liquide pur, s'y meurt encore pendant des jours entiers.

Je ne puis donc approuver ce procédé, et je dois, au contraire, recommander encore une fois l'application, aux racines préalablement découvertes, du liquide désinfectant dont il s'agit.

*) D'après le conseil de M. Auguste Zimmermann, à Aarau, le meilleur moyen de pratiquer ces anneaux est de commencer par entourer l'arbre d'une corde mince et solide, puis d'appliquer une épaisse couche de goudron sur la partie de l'écorce qui est au-dessus de la corde. Le goudron appliqué directement sur l'écorce coule, se dessèche par conséquent très-promptement et perd ainsi son efficacité. Au lieu de goudron, on peut aussi se servir de vieux-oing (graisse à chars) ou de la colle qu'on applique pour empêcher la remonte de la femelle aptère du papillon du pommier appelé *Geometra brumata* ou *Acidalie* du pommier.

b. La fermeture des plaies.

La visite et la désinfection des pommiers serait notablement facilitée, et en même temps la dissémination de tous les parasites, par conséquent aussi du schizoneura, réduite à un minimum, si ce n'est complètement supprimée, en ayant soin de *nettoyer* avec prudence les arbres *des mousses, des lichens et des écailles d'écorce* qui les couvrent, et cela déjà auparavant, par exemple en hiver et de telle manière qu'on ne mette pas à nu le cambium, en retranchant les rameaux rabougris ou secs, *en coupant franc, avec un couteau bien affilé, toutes les plaies* (c'est-à-dire en ne se bornant pas à les gratter) *et en les enduisant de goudron, de cire à greffer ou d'une solution de résine**). Grâce à cette opération, qui prend il est vrai un peu de temps, mais qui ordinairement suffit une fois pour toutes pour chaque plaie, on favorise la fermeture et la cicatrisation promptes et complètes de la plaie, qui sont de toute impossibilité aussi longtemps que celle-ci renferme des impuretés de tout genre et qu'elle est notamment occupée par les cloportes qui nuisent à un si haut degré à l'arbre.

Si toutefois ces opérations n'ont pas été pratiquées auparavant, il faut y procéder immédiatement après la désinfection, afin d'empêcher que les bords de la plaie soient occupés par de nouveaux pucerons lanigères. Dans ce but, on a proposé divers moyens, par exemple différentes sortes de

*) Le *gouvernement du canton de Soleure* a eu la louable énergie d'ordonner, le printemps dernier, un semblable nettoyage de tous les arbres fruitiers du canton. Les agriculteurs ont bien, dans le commencement, murmuré contre cette prétendue atteinte à leurs droits et à leurs libertés, mais ils ont fini, dans la plupart des localités, par reconnaître que, si l'on veut que les pommiers donnent une récolte abondante, il ne faut pas se contenter de regarder s'ils portent des fruits, mais que chaque arbre, comme tout autre organisme compliqué, a besoin d'un traitement approprié, qu'il récompense avec usure.

Si l'on se borne à inciser les plaies sans les pourvoir d'une matière protectrice, ainsi que je l'ai vu faire récemment à Zurich, on nuit plus aux plantes qu'on ne leur rend service.

cire à greffer (de préférence liquide), un mélange de *térébenthine de Venise*, d'*essence de térébenthine* et d'*ocre* (règlement argovien sur le puceron lanigère), le *goudron* (de préférence du goudron de bois russe, rectifié et presque inodore, ayant une couleur brun-clair et une consistance d'huile fine, et non du goudron minéral). Toutefois, il ne prend pas suffisamment s'il est trop liquide; aussi M. Kraft applique-t-il sur les plaies *3 parties de goudron épais, dans lequel il a fait dissoudre 1 partie de résine de pin*. Enfin, on a proposé le *plâtre additionné d'un peu d'huile de lin* et diverses autres compositions. Je répète toutefois que les plaies doivent préalablement être coupées franc, attendu qu'autrement il est impossible d'appliquer ces substances, qui toutes sont plus ou moins épaisses, de façon à recouvrir complètement les plaies, qui sont souvent fortement fissurées*).

On prétend qu'on obtient aussi un bon résultat en enduisant les plaies, après nettoyage, avec un *mélange d'argile et de bouse de vache fraîche*, mais il faut renouveler de temps en temps cet enduit. Ce mélange serait en tout cas économique, mais, comme le coût de la manipulation entre aussi en ligne de compte, on fera bien, dans la règle, de préférer les moyens qui, tout en offrant une certitude absolue, s'appliquent rapidement et une fois pour toutes.

On peut bien exprimer l'espoir qu'un arbre qui a été désinfecté d'une manière suffisante et dont toutes les plaies ont été ensuite passées au goudron est complètement guéri, autant du moins que la chose est possible, et qu'il ne sera plus atteint aussi facilement par des insectes venant du dehors.

Pour assurer le succès, il est absolument nécessaire de visiter encore une fois à fond, au bout de quelques semaines, tous les pommiers désinfectés, pour détruire complètement les animaux isolés qui se seraient dérobés à

*) Les plaintes d'après lesquelles ce remède n'a pas eu toujours l'efficacité voulue proviennent de l'inobservation de cette prescription, ce qui a pour effet que souvent des insectes ou des colonies ont échappé à son action au fond des fissures de la plaie.

l'observation lors de la première opération et qui, dans l'intervalle, auraient formé des colonies faciles à découvrir.

Arrivé à la fin de ce chapitre, je ne puis m'empêcher d'ajouter encore ce qui suit.

Bien que nous nous disions républicains et que nous nous vantions beaucoup de notre liberté et de notre bon sens, on est néanmoins trop habitué chez nous à attendre les mesures prises par les autorités contre les fléaux qui offrent un danger général et même quelquefois à s'y opposer. Au lieu de cela, le propriétaire intelligent devrait, par sa propre initiative, ouvrir à temps la lutte contre ces ennemis, partout où il les découvre, fût-ce même au cœur de l'hiver. La présente brochure lui donne les moyens de s'en débarrasser promptement et sûrement. Si l'on fait des inspections aussi fréquentes que cela est nécessaire et que l'on procède immédiatement aux désinfections, les frais sont minimes. Au contraire, si l'on attend que la maladie ait pris une grande extension et que l'autorité se soit vue forcée d'intervenir, on ne doit pas s'étonner que la destruction des parasites devienne très-difficile, pénible et coûteuse.

Le puceron lanigère exerçant maintenant des ravages aussi considérables que cet été chez nous, on a bien lieu, eu égard aux moyens disponibles, de douter qu'il soit possible de le détruire complètement. Toutefois, on aura déjà beaucoup fait si nous réussissons à le réduire à un minimum pour un temps prolongé.

12. Résumé des conseils et des prescriptions.

1. En *hiver*, on débarrasse les pommiers de la mousse, des écailles d'écorce et des rameaux rabougris ou secs; en même temps, on coupe les plaies franc et on les enduit de l'un des remèdes énumérés au commencement de la page précédente (pages 52 et 53).

2. En *avril*, on procède à la première inspection et, si cela est nécessaire, à la désinfection des pommiers qui avaient *déjà été reconnus comme infectés* l'année précédente (pages 24 et suivantes).

3. Après la *fenaison*, tous les *pommiers* seront examinés méthodiquement (pour cela des élèves un peu âgés, surtout des garçons vifs et courageux de 12—15 ans, peuvent rendre de bons services). Les arbres infectés seront marqués d'une manière visible (par exemple d'une trace en couleur). (Pages 26, 27, 38, 39 et suivantes.)

4. Après l'inspection, on procède immédiatement à la désinfection. Pour celle-ci, on n'emploiera que des remèdes qui aient un résultat entièrement efficace et qui puissent facilement aussi être appliqués sur les parties les plus délicates, sans leur nuire en rien. Ces conditions ne sont remplies que par les deux nouveaux remèdes qui sont indiqués dans la brochure et surtout par la knodoline. Les arbres infectés doivent, si l'on veut obtenir un succès certain, être entièrement et copieusement aspergés depuis l'extrémité des rameaux jusqu'au collet de la racine (p. 29, 42 et suivantes.) Les rameaux qui sont déjà fortement rabougris doivent simplement être coupés et brûlés immédiatement sur place (pages 42 et 50).


5. Aux arbres infectés, le *collet de la racine* sera aussi mis à découvert, inspecté et éventuellement désinfecté au moyen d'un arrosage du même liquide. Outre cela, ces arbres seront marqués spécialement. *Leur désinfection complète, en découvrant les racines* aussi loin qu'elles sont atteintes, aura lieu à l'entrée du repos d'hiver des arbres. En attendant, on empêchera la remonte des insectes des racines en enduisant le tronc d'un anneau de goudron (pages 27, 42, 50 et 51).

6. Après la désinfection et pour autant que cette opération n'a pas été déjà faite, on nettoiera et on entaillera toutes les plaies, et on les munira d'un enduit protecteur (pages 42, 52, 53 et 54).

7. Au bout de quelques semaines, on contrôlera encore une fois tous les arbres dans les contrées infectées. Les foyers d'infection que l'on découvrirait sur des arbres jusque-là indemnes, ainsi que les nouvelles infections sur des arbres déjà traités, seront désinfectés à nouveau. Ce contrôle doit être répété jusqu'à ce qu'on n'observe plus aucune infection (pages 53 et 54).

8. Il sera dressé, par les personnes qui en seront chargées et en la forme qui sera déterminée par les gouvernements cantonaux, une *liste exacte* de *tous les travaux exécutés*, du nombre, de l'époque et de la durée des inspections et des désinfections; de l'espèce, du coût et de la quantité des remèdes employés pour ces dernières et des résultats obtenus; du nombre d'ouvriers employés et du nombre de journées de travail; du nombre d'arbres inspectés et, en même temps, de l'espèce des pommiers atteints et désinfectés et du degré de leur infection (spécialement de celle du col de la racine); du nombre des infections constatées, dans des visites ultérieures, à des arbres jusqu'ici sains ou déjà désinfectés.

9. Le *subside de la Confédération* pour les frais de désinfection ne sera remis que sous la *condition* que les opérations auront été exécutées d'une manière convenable, car les sacrifices faits ne seront profitables que si la maladie est réprimée avec toute l'énergie possible.



IV^{me} partie.

13. Récapitulation des renseignements parvenus au département fédéral de l'agriculture au sujet de l'extension du schizoneura en Suisse.

Zurich, dans 48 communes, sur environ 2618 arbres appartenant à 714 propriétaires; toutefois, il n'est pas certain que les 152 autres communes soient complètement indemnes de ce fléau.

Berne, dans 8 districts et 16 communes.

Lucerne, dans 4 communes; il est possible que le mal ait plus d'extension.

Schwyz, dans 1 commune, sur environ 250 à 300 pommiers.

Zoug, dans toutes les communes, à l'exception de 3; le nombre des arbres infectés est au moins de 1250.

Soleure, dans les districts de Soleure-Lebern, de Kriegstetten, d'Olten-Gösgen et de Dorneck-Thierstein.

Bâle-ville, à l'état sporadique depuis quelques années.

Bâle-campagne, dans la plus grande partie du canton, surtout dans les communes de la plaine.

Schaffhouse, dans 3 communes.

St-Gall, dans 2 communes.

Grisons, dans 2 communes, à l'état isolé.

Argovie, dans 63 communes, réparties sur tous les districts sauf celui de Bremgarten.

Thurgovie, dans 5 communes, entre autres à Frauenfeld sur 24 arbres, à Weinfelden sur 20 arbres; à l'état isolé dans le reste du canton.

Vaud, dans 14 communes; les dommages ne sont pas considérables jusqu'à présent.

Genève (sans indication spéciale).

L'apparition du schizoneura n'a pas été constatée jusqu'ici dans les cantons d'*Uri*, *Unterwalden-le-haut*, *Unterwalden-le-bas*, *Glaris*, *Fribourg*, *Appenzell-Rhodes extérieures*, *Appenzell-Rhodes intérieures*, *Tessin*, *Valais* et *Neuchâtel*. Toutefois, on signale tout récemment l'apparition de cet insecte dans le canton d'*Unterwalden-le-haut*.

14. Dispositions législatives et réglementaires.

ARRÊTÉ FÉDÉRAL

concernant

l'amélioration de l'agriculture par la Confédération.

(Du 27 juin 1884.)

L'ASSEMBLÉE FÉDÉRALE

de la

CONFÉDÉRATION SUISSE,

vu le message du conseil fédéral du 4 décembre 1883,

arrête :

Art. 1^{er}. La Confédération prendra en faveur de l'agriculture les dispositions mentionnées dans les articles suivants, et elle favorisera par des subsides l'activité déployée dans ce domaine par les cantons et les sociétés agricoles.

Mesures contre les dommages qui menacent la production agricole.

Art. 10. Le conseil fédéral est autorisé à ordonner une surveillance efficace sur les vignobles et à prendre les mesures préservatrices nécessaires contre la propagation du phylloxera et d'autres parasites, à interdire l'importation, la circulation et l'exportation de plantes, matières et produits qui pourraient servir de véhicule au phylloxera ou à tout autre parasite menaçant l'agriculture et à édicter contre

les contrevenants des prescriptions pénales prévoyant des amendes jusqu'à 1000 francs.

Les cantons qui se seront vus contraints de faire des dépenses dans le but de détruire des parasites ou de combattre des maladies qui auraient attaqué les cultures agricoles pourront obtenir des indemnités, à condition qu'ils se soient conformés aux instructions de l'autorité fédérale. Cette subvention ne doit pas dépasser 40 % des sacrifices faits par les cantons.

Les sommes nécessaires pour régler ces indemnités doivent être demandées chaque année par la voie du budget.

Le conseil fédéral fixera les conditions auxquelles les cantons pourront prétendre à ces indemnités.

RÈGLEMENT

concernant

les mesures contre le puceron lanigère
(*Schizoneura lanigera*).

(Du 20 février 1885.)

LE CONSEIL FÉDÉRAL SUISSE,

vu l'article 10 de l'arrêté fédéral du 27 juin 1884 concernant l'amélioration de l'agriculture par la Confédération sur la proposition de son département du commerce et de l'agriculture,

arrête :

Art. 1^{er}. Les gouvernements cantonaux sont chargés de faire inspecter par des experts, au moins une fois chaque année, en mai ou en juin, tous les pommiers, notamment ceux des pépiniéristes, dans le but d'y rechercher le puceron lanigère.

Art. 2. Toutes les fois qu'on y rencontrera cet insecte, on devra prendre immédiatement les mesures propres à le détruire.

Les gouvernements cantonaux devront, au moyen d'inspections complémentaires faites par des experts, s'assurer du succès des mesures de destruction.

Art. 3. Le département fédéral de l'agriculture a le droit de faire surveiller par des experts l'exécution de ces mesures.

Art. 4. Tous les gouvernements cantonaux doivent faire parvenir chaque année au département fédéral de l'agriculture un rapport contenant des renseignements :

- a. sur l'existence et l'extension du puceron lanigère;
- b. sur les travaux de destruction ordonnés et sur les moyens employés à cet effet;
- c. sur les résultats obtenus.

Art. 5. Il est accordé aux gouvernements cantonaux sur la caisse fédérale, un subside jusqu'à concurrence de 40 % des dépenses faites par les autorités pour les travaux de destruction et pour l'achat des substances dans le but de combattre le puceron lanigère.

Ce subside est payé après que le département fédéral de l'agriculture a reçu des gouvernements cantonaux un compte spécifié et dûment accompagné des pièces à l'appui.

Art. 6. Le département de l'agriculture est chargé de l'exécution du présent règlement.

Berne, le 20 février 1885.

Au nom du conseil fédéral suisse,

Le président de la Confédération:

SCHENK.

Le chancelier de la Confédération:

RINGIER.

V^{me} partie

par F. Mühlberg.

15. Explication de la planche.

Observation préliminaire. La mission de rédiger la présente brochure et de dessiner la planche ne m'a été confiée qu'en janvier dernier. Ensuite de ce fait et par la raison que les désinfections radicales auxquelles on a procédé dans les environs d'Aarau paraissent avoir détruit toutes les colonies de *Schizoneura* connues jusqu'à présent dans la contrée, il m'a pas été possible de figurer, d'après mes propres observations, les formes ailées et les insectes sexués; aussi ai-je été obligé d'emprunter ces figures à d'autres auteurs dignes de confiance. Tous les autres dessins sont faits *d'après nature*. L'image des insectes est basée sur l'examen de nombreuses préparations que j'ai faites moi-même; toutefois, par erreur du lithographe, la couleur bleue des figures de cette deuxième édition est trop foncée. Les figures représentant les branches attaquées sont dues au crayon exercé de M. *Wan*, lithographe. Les rameaux originaux m'ont été obligeamment communiqués par M. le professeur Dr *C. Keller*, à Bâle, les originaux des figures 27 et 28 viennent du canton de Bâle-campagne et m'ont été envoyés par M. *Kraft*.

3. 1. *Jeune insecte*, de grandeur naturelle.
2. *Insecte adulte, sans duvet*, de grandeur naturelle.
3. *Insecte adulte, avec duvet*, de grandeur naturelle.
4. *Jeune insecte asexué, vu de la face dorsale*, avec un grossissement de 30 fois.
5. *Insecte adulte asexué, vu de la face ventrale*, avec un grossissement de 10 fois et présentant une ligne médiane blanche à la partie antérieure du dos, par conséquent immédiatement avant la mue.
6. *Insecte asexué, forme large et aplatie*, vue de la face dorsale, avec un grossissement de 15 fois, pour montrer l'arrangement des quatre lignes de glandes céracées.

Fig. 7. *Le même, vu de la face ventrale, montrant les relations du labre et des suçoirs avec le rostre, de l'extrémité duquel sortent trois soies: celle qui est droite se compose des soies soudées de la mandibule inférieure; celles qui sont recourbées de côté sont les soies de la mandibule supérieure. A l'abdomen, on voit de chaque côté, au-dessous du bourrelet latéral, une rangée de stigmates.*

- » 8. Insecte adulte, asexué, commençant à exsuder le duvet céracé par les glandes. Grossissement 18 fois.
- » 9. *Le même, vu de côté, avec les petits dans le corps, visibles par transparence, au moment de la ponte; le rostre est couché contre le corps, mais la pointe articulée est courbée à angle droit, donnant ainsi au tube formé par les suçoirs une direction convenable pour perforer l'écorce.*
- » 10. *Insecte à duvet, avec un grossissement de 18 fois. Les suçoirs sont en dehors du rostre; les soies de la mandibule inférieure sont réunies; dans la partie postérieure du duvet, on aperçoit une gouttelette miellée.*
- » 11. *Antenne gauche vue d'en haut, avec un grossissement de 50 fois, présentant les organes des sens au 5^{me} et au 6^{me} article.*
- » 11 a. *Tête et rostre vus d'en bas, avec un grossissement de 30 fois: a. œil, b. antenne, c. quatre glandes céracées, d. labre, e, f, h, i. les quatre articles du rostre, g. extrémité brunâtre du troisième article, k. pointe noire du quatrième article. Les bords du sillon de tous les articles sont solidement fermés au-dessus des suçoirs placés à l'intérieur. Ceux-ci font saillie en l et pénètrent dans l'écorce m. En n on voit la base des soies de la mandibule supérieure; en o, celle des soies de la mandibule inférieure.*
- » 11 b. *Les mêmes organes, vus de côté, toutefois avec le sillon du rostre ouvert et les suçoirs libres, dont les deux inférieurs sont soudés au sommet. c représente ici les glandes céracées du côté droit supérieur de la tête.*
- » 11 c. *Patte postérieure gauche, vue d'en bas. a. tronc, b. trochanter, c. anneau fémoral, d. fémur, e. tibia, f. et g. les deux tarsi du pied, h. les deux griffes.*

Fig. 12. *Coupe transversale d'un insecte à duvet, pour figurer l'arrangement et la forme de ce duvet.*

- » 13. *Coupe transversale d'un insecte asexué portant.*
 - » 14. *Coupe transversale d'un insecte aplati.*
 - » 15. *Œil, fortement grossi, vu un peu de côté, pour montrer sur une des facettes la forte proéminence.*
 - » 16, 17 et 18. *Glandes céracées, fortement grossies, 16. sans champ médian, à l'avant-dernier article de l'abdomen, 17. sur le dos, 18. d'une des lignes latérales.*
 - » 18 a. *Position respective des glandes céracées a. et des stigmates b. sur les anneaux de l'abdomen.*
 - » 19. *Couleur de la tache qui se produit lorsqu'on écrase un insecte asexué portant.*
 - » 20. *Nymphe avec les poches latérales des ailes, d'après Goethe.*
 - » 21. *Insecte ailé, d'après Taschenberg.*
 - » 22. *Insecte mâle, d'après Goethe.*
 - » 23. *Insecte femelle, d'après Goethe.*
 - » 24. *Branche de pommier attaquée par les pucerons qui se voient dans une plaie de la branche principale tout autour de la partie inférieure d'un rameau latéral et dans le haut seulement aux aisselles. Les points jaunes dans le duvet figurent les gouttelettes miellées. a. Une colonie d'insectes dépourvus de duvet.*
 - » 25. *Rameau de pommier avec un commencement de chancre dû au schizoneura. a. Bourrelets occasionnés par la piqure d'un insecte, b. un de ces bourrelets ouvert par une fente longitudinale, c. et d. fentes longitudinales prolongées, avec les bords renflés et formant le chancre.*
 - » 26. *Chancre de 2 à 4 ans sur un rameau de pommier.*
 - » 27. *Ancien chancre de schizoneura sur une racine.*
 - » 28. *Racine avec des renflements cancéreux, provenant d'un pommier d'Arlesheim.*
-

Table des matières.

	Page
I^{re} partie par F. Mühlberg.	
1. Origine du schizoneura	3
2. Description et histoire naturelle de l'insecte	7
3. Influence de l'insecte sur les pommiers	24
4. Moyens de reconnaître l'infection	26
5. Mode d'infection	28
II^{me} partie par A. Kraft.	
6. Dommages causés par le schizoneura	34
7. Importance de l'insecte au point de vue de la culture des arbres fruitiers	35
8. Mesures préventives contre l'infection	37
9. Organisation des visites et des désinfections	39
10. Lutte contre l'insecte par des moyens mécaniques	41
III^{me} partie par F. Mühlberg.	
11. Désinfection par la voie chimique	48
12. Résumé des conseils et des prescriptions	54
IV^{me} partie.	
13. Récapitulation des renseignements parvenus au département fédéral de l'agriculture au sujet de l'extension du schizoneura en Suisse	57
14. Dispositions législatives et réglementaires	58
V^{me} partie par F. Mühlberg.	
15. Explication de la planche	61



Knodaline

**le moyen le plus nouveau, le plus efficace, le plus commode
et le plus économique pour détruire
toute sorte de vermine.**

La knodaline a été inventée par M. le professeur
F. Mühlberg, à Aarau.

Elle tue la vermine de toute espèce sans nuire aux
plantes auxquelles elle s'applique, à cause de l'état dilué
dans lequel elle doit être employée.

**Ce nouveau désinfectant présente de très-grands
avantages.**

1. Il est *très-économique*. En effet, on ne l'emploie pas
à l'état de pureté, mais bien en solution aqueuse. Avec un
kilogramme de knodaline, on peut, suivant l'énergie de
l'effet qu'on veut produire, préparer de 10 à 50 litres du
liquide à employer. Il est donc en réalité à bien meilleur
marché que tous les autres désinfectants ayant, même ap-
proximativement, la même efficacité.

2. Il est *très-commode à employer*. En effet, on n'a
qu'à verser, sans mélange d'aucune autre substance, la
knodaline dans la quantité nécessaire d'eau et à remuer ou
agiter le tout jusqu'à complète dissolution, ce qui ne dure
pas longtemps. Le moyen le plus simple de l'appliquer aux
plantes attaquées de vermine, par exemple de pucerons,
est de les asperger avec une seringue; on peut aussi l'em-
ployer avec des chiffons ou des pinceaux. *Il est absolument
superflu de procéder à une opération mécanique*, par exemple
de frotter les organes attaqués.

3. *Il tue immédiatement tout les corps et s'y étend
même*. Aussi, applique en quantité suffisante, atteint-il
sûrement aussi les *insectes et les vers qui parviennent être
cachés dans les trous et qui l'on ne pourrait pas atteindre
directement*. Il pénètre même facilement dans le *dur* des
insectes et dans les *trous et creux*, qui n'absorbent ni
l'eau ni les solutions aqueuses, et les pénètre complètement.

4. Il *tue et tue immédiatement la vermine de toute
sorte avec laquelle il arrive en contact* (voir plus bas). Il
ne borne pas son action à telle ou telle espèce, mais est

[illegible]

As a result, the model is able to capture the effects of the various parameters on the system dynamics. The model is able to capture the effects of the various parameters on the system dynamics. The model is able to capture the effects of the various parameters on the system dynamics.

La Commission a également examiné les conclusions de la Commission de l'Académie, à l'occasion de la tenue de la Conférence internationale sur la coopération scientifique et technique, qui s'est tenue à Paris en 1964. Elle a constaté que les conclusions de la Commission de l'Académie, qui ont été adoptées par la Conférence, sont en accord avec les conclusions de la Commission de l'Académie, qui ont été adoptées par la Conférence.

El presente informe es el resultado de un estudio que se realizó en el marco de la investigación sobre el uso de la tecnología de la información y la comunicación en el sector público, en el contexto de la reforma del Estado y la descentralización de la gestión pública. El estudio se realizó en el marco de la investigación sobre el uso de la tecnología de la información y la comunicación en el sector público, en el contexto de la reforma del Estado y la descentralización de la gestión pública. El estudio se realizó en el marco de la investigación sobre el uso de la tecnología de la información y la comunicación en el sector público, en el contexto de la reforma del Estado y la descentralización de la gestión pública.

... this is not the case.

[illegible]

Tous les animaux qui se baignent volontiers, fontails, présentent une plus grande résistance; il faut donc les traiter tout comme ceux qui sont cachés sous les écailles de l'écorce ou dans le feuil des fleurs, avec une solution renfermant 1 gr. ou 1 gr. de kœdiline. Chacun acquerra bien vite assez d'expérience pour choisir dans chaque cas la dose convenable; on peut du reste à chaque instant renforcer ou affaiblir au moyen d'un peu d'eau ou y ajouter de la kœdiline ou du cent. En général, pour obtenir un résultat assuré, il est bon d'une part d'exagérer la quantité d'eau et d'appliquer le remède plutôt un peu plus souvent que cela n'est strictement nécessaire.

Il en est de la kœdiline convenablement appliquée, produise ses effets sur le pteridium tant en solution aussi étendue; nous nous en servons pour le moment d'employer une solution renfermant 1 gr. ou 1 gr. de kœdiline, afin d'arriver sûrement, dans les cas graves, où les animaux ont peut-être plusieurs années de l'usage de la kœdiline, à les débarrasser tant par leur arrosage que par les bains, de la kœdiline de l'écorce, de la kœdiline qui se trouve dans les écailles, qui n'auraient été atteints que par une faible solution du liquide et qui dans ces conditions se trouveraient à nouveau affectés d'une manière irréversible.

Il ne faut pas oublier de remarquer que la grande quantité d'eau qui sort d'un arrosage ne doit pas avoir d'influence sur l'action de la kœdiline.

On peut aussi employer la kœdiline sous forme de pulvérisation, de la solution pulvérisée, mais on ne doit pas oublier que la pulvérisation est une opération délicate, et que les pulvérisations exécutées à la main sont très fatigantes. L'usage d'un arrosage est donc préférable. On peut aussi employer la kœdiline sous forme de désinfection dans les cas graves, où les animaux sont atteints d'une grande quantité de kœdiline, en arrosant avec une grande quantité relative de pulvérisation, et en les arrosant avec le volume de solution de kœdiline.

11. La kœdiline peut être aussi employée sous forme de pulvérisation et de solution pulvérisée, mais on ne doit pas oublier que la pulvérisation est une opération délicate, et que les pulvérisations exécutées à la main sont très fatigantes. L'usage d'un arrosage est donc préférable. On peut aussi employer la kœdiline sous forme de désinfection dans les cas graves, où les animaux sont atteints d'une grande quantité de kœdiline, en arrosant avec une grande quantité relative de pulvérisation, et en les arrosant avec le volume de solution de kœdiline.

Manière de se servir de la knodaline.

Pour *diluer* la knodaline avant de s'en servir dans le but de désinfection, on doit, suivant la force du liquide qu'on veut obtenir, y ajouter 10, 15, 20, 30, 40 ou 50 fois son poids d'eau. En conséquence, pour 1 litre d'eau, on emploiera 100, 70, 50, 30, 25 ou 20 grammes de knodaline.

D'après ce qui a été dit plus haut, on devra, pour chaque litre d'eau, employer de 60 à 50 centimètres cubes (50 à 40 grammes) de knodaline.

Pour obtenir une solution complète, on doit activement remuer ou agiter le mélange. Il vaut mieux verser l'eau dans la knodaline que la knodaline dans l'eau.

Dans le cas où, pour un motif quelconque, par exemple si l'on a ajouté trop peu d'eau, une portion de la knodaline se déposerait, on remuera ou agitera de nouveau de temps en temps.

Nous avons, également d'après les indications de l'inventeur de la knodaline, fait construire une *seringue* pour appliquer le remède en *jet simple* ou, au moyen d'un petit *appendice*, en *jet divisé*; le premier mode s'applique aux désinfections locales (rameaux, plaies, feuilles, etc.), le second pour imprégner rapidement de grandes surfaces (trunks d'arbres, gros animaux, par exemple pour tuer les taons).

En nous référant à la brochure officielle publiée sous les auspices du département fédéral de l'agriculture et dans laquelle la knodaline est recommandée en première ligne pour la destruction du puceron lanigère, tant à cause de la certitude et de l'intensité de ses effets que pour la commodité et le bon marché de son emploi, nous annonçons au public que la *knodaline* est préparée exclusivement par nous, sous le contrôle spécial de l'inventeur, avec les matières les plus actives.

On peut également se procurer chez nous les seringues d'excellente construction dont il a été question plus haut.

Aarau, le 27 mai 1885.

Frey & Cie.

Certificats.

Monsieur le professeur Mühlberg, à Aarau.

A l'occasion d'une réunion qui a été convoquée pour le 4 juin à Niedergösgen par M. le préfet du district d'Oltengösgen et par le soussigné, pour s'occuper de la question du « *Schizoncra* », et qui a été fréquentée par 285 agriculteurs soleurois du district, M. le professeur Mühlberg, d'Aarau, a fait des essais avec la knodaline mélangée de 15 à 40 fois son poids d'eau. Les effets de cette préparation ont été réellement surprenants. Sur les rameaux et les plaies profondes occupés par le puceron lanigère, ces parasites étaient tués à l'instant au moyen de très-petites quantités d'une solution de $\frac{1}{15}$ à $\frac{1}{10}$; avec une solution de $\frac{1}{50}$, ils résistaient à peine 1 ou 2 minutes. De la même manière, toujours avec l'emploi d'une petite seringue, on a réussi à détruire les pucerons lanigères des pommiers, les cochenilles des ceps de vigne, les nids de chenilles des pruniers, les pucerons des rosiers, etc., sans que les feuilles, les fruits ni les vêtements des personnes qui opéraient aient été le moins du monde endommagés ou tachés.

Dès que la « knodaline » peut se préparer à bon marché, de manière à permettre de laver ou d'asperger des arbres entiers, on a réussi à trouver un moyen efficace pour débarrasser les pommiers du puceron lanigère logé dans les fentes profondes, dans les charnières et les bourrelets de l'écorce et qui jusqu'ici avait résisté presque à toutes les opérations; mané par un habile ouvrier, il est absolument infailible.

Oltén, le 5 juin 1885. J. MEYER, forestier de district.

Monsieur le professeur Mühlberg, à Aarau.

J'ai fait faire par le jardinier de notre ville, M. Hediger, des essais avec votre nouveau désinfectant, la « knodaline », pour détruire les pucerons sur des rosiers qui occupent une surface étendue contre les murs de notre cimetière. La « knodaline » a été employée successivement en solutions de $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{30}$, $\frac{1}{40}$ et $\frac{1}{50}$ et injectée au moyen d'un arrosoir à pomme rempli de votre nouveau mélange. Quelque incroyable que cela puisse paraître à ceux qui ne connaissent pas encore ce remède, il est maintenant avéré que tous les pucerons que le liquide a pu atteindre ont été tués immédiatement par contact et sans retard, et que les rosiers, qui étaient en partie déjà en fleur, en partie sur le point de fleurir, ainsi que la plupart des autres, ont souffert plusieurs jours sans que les pucerons aient pu leur causer le moindre dommage. Avec un arrosoir à pomme j'ai pu asperger d'une manière satisfaisante et d'injecter une surface de 2 mètres carrés. Un litre de la « knodaline » au dixième suffit, en solution de $\frac{1}{50}$, pour désinfecter une surface de 100 mètres carrés.

J'ai ensuite employé, toujours avec un succès immédiat et complet, la *knodaline* en solutions de $\frac{1}{20}$ et plus, pour tuer le puceron lanigère des pommiers, et en solutions de $\frac{1}{10}$ pour détruire les nids de chenilles des teignes du pommier et du prunier.

Agréez, monsieur, l'assurance de ma parfaite considération.

Aarau, le 7 juin 1885.

X. MEISEL,

intendant des forêts et domaines de la ville d'Aarau.

Neumünster (Zurich), le 4 juin 1885.

Monsieur le professeur,

Après quelques essais en petit opérés avec votre nouveau remède contre les insectes, la « *knodaline* », sur les pucerons et autres insectes de notre serre, nous nous exprimons de vous faire savoir que, pour autant que la petite provision dont nous disposons a suffi, nous en avons obtenu de très-bons résultats. Avec une solution au $\frac{1}{10}$, tous les pucerons et cochenilles qui avaient résisté jusqu'à présent à tous les remèdes ne nuisant pas aux plantes ont été détruits.

Agréez, monsieur, l'assurance de notre haute considération.

FRÖBEL & Co, à Neumünster-Zurich.

Aarau, le 26 mai 1885.

Monsieur le professeur Mühlberg, à Aarau.

Je certifie avec plaisir que j'ai fait usage avec un succès complet de votre nouveau remède, appelé « *knodaline* », pour détruire la teigne du prunier dans mon jardin. A cet effet, j'ai mélangé une partie de *knodaline* avec 50 parties d'eau, et la solution s'est effectuée en peu de minutes. J'ai ensuite aspergé avec le liquide, au moyen d'une seringue, les nids de chenilles d'un pommier qui était fortement attaqué par les teignes. La *knodaline* a pénétré très-facilement dans les toiles, les a imprégnées et a tué les chenilles sans nuire le moins du monde aux arbres.

Agréez, monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.

E. HOFMANN-GAMPER.

J'ai appliqué dans mes pépinières, contre les pucerons, les chenilles et autres insectes, la « *knodaline* » qui m'a été fournie. L'effet en a été extrêmement prompt et complet, et les plantes n'ont pas souffert par suite de l'emploi de ce remède. La désinfection doit s'opérer le matin, avant qu'il fasse chaud, et non pas par l'ardeur du soleil.

Aarau, le 19 juin 1885.

Abraham ZIMMERMANN,

horticulteur et marchand de graines.

Publications de K. J. WYSS, éditeur à Berne.

RAPPORT

DU
PARTEMENT FÉDÉRAL DE L'AGRICULTURE

ET
DE
L'ENSEIGNEMENT VÉTÉRINAIRE

DE
SUISSE.

ET
MOYENS À EMPLOYER POUR LE COMPLÉTER

PAR
D. Poterat

Vétérinaire-en-chef

—
Prix 30 Cts.

CODE FÉDÉRAL

DES
O B L I G A T I O N S

Deuxième édition

—
Prix Fr. 1. 50

Code fédéral des obligations

ou
loi fédérale sur la capacité civile.

Seule édition contenant les textes français et allemand.

Deuxième édition in-8°

—
Prix broché Fr. 2. 40; relié Fr. 3. 50.

Publication de K. J. WYSS, éditeur à Berne.

LES MEILLEURES PLANTES FOURRAGÈRES

DESCRIPTIONS ET FIGURES

AVEC

notices détaillées sur leur culture et leur valeur économique
ainsi que sur la récolte des semences et leurs impuretés et
falsifications, etc.

Ouvrage publié au nom du département fédéral du commerce et de
l'agriculture par

le Dr. F. G. Stebler

Directeur de la Station fédérale de Contrôle des semences, à Zurich

et **le Dr. C. Schröter**

Assistant et professeur agrégé de botanique à l'École polytechnique de Zurich

Traduit par **M. Henri Welter**

Vice-président de la Société d'Horticulture de Genève

3 parties avec 30 planches chromo-lithographées et nombreuses
gravures sur bois.

Cartonné, prix : Fr. 5.

Nous voyons la culture fourragère prendre dans tous les
l'Europe un développement qui grandit d'année en année et aujourd'hui
elle constitue la branche la plus importante de la production agricole.
Cependant c'est justement ici que nos connaissances sont plus restreintes
que dans aucun autre domaine de l'économie rurale. Souvent le cultivateur
ignore jusqu'au nom des plantes fourragères les plus utiles, et ce n'est
pas étonnant qu'il soit incapable de se rendre compte de leur valeur,
de ce qu'elles exigent du sol, du climat et des engrais, et de la manière
d'en récolter la semence, etc. Il est vrai que la littérature sur les
plantes fourragères et qui ont été aussi d'ouvrages qui apprennent à
les cultiver sont d'un prix trop élevé et il nous manquait une grande
utilité, à que son bon marché rendit accessible à tous et qui joignait à un bon
des figures exactes et colorées. Pour des raisons faciles à comprendre
en Suisse qu'on commençait à ressentir combien cela était nécessaire
conséquent et sur les conseils de M. le Dr. Stebler, l'autorité fédérale
de publier un tel travail, en y consacrant un subside considérable.
envie que nous sommes en mesure actuellement d'offrir à prix modéré
ouvrage recommandable à la fois au point de vue de la science et
pratique et d'une exécution artistique irréprochable.



14 DAY USE

RETURN TO DESK FROM WHICH BORROWED

ENTOMOLOGY LIBRARY

**This book is due on the last date stamped below, or
on the date to which renewed.**

Renewed books are subject to immediate recall.

LD 21-40m-1,'68
(H7452s10)476

General Library
University of California
Berkeley

U.C. BERKELEY LIBRARIES



C036915195

14 DAY USE

RETURN TO DESK FROM WHICH BORROWED

ENTOMOLOGY LIBRARY

This book is due on the last date stamped below, or
on the date to which renewed.

Renewed books are subject to immediate recall.

LD 21-40m-1,'68
(H7452s10)476

General Library
University of California
Berkeley

U.C. BERKELEY LIBRARIES



C036915195

